

中国雄安集团基础建设有限公司  
雄安新区容东片区地热开采项目  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

中国雄安集团基础建设有限公司

二〇二一年三月





中国雄安集团基础建设有限公司  
雄安新区容东片区地热开采项目  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：中国雄安集团基础建设有限公司

法人代表：张耀东

编制单位：河北省地矿局第三水文工程地质大队

队长：马云青

总工程师：苏永强

项目负责：董卿卿 陈穆贤

技术负责：赵朝兵

编写人员：董卿卿 陈穆贤 户子禄 张墨涵 张银妹

李德祺 邢凯荣

审查人员：宋倩 赵素杰



# 目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限确定.....	4
五、编制工作概况.....	4
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>10</b>
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	15
三、矿山开发利用方案概述.....	16
四、矿山开采历史及现状.....	36
<b>第二章 矿区基础信息.....</b>	<b>37</b>
一、矿区自然地理.....	37
二、矿区地质环境背景.....	39
三、矿区社会经济概况.....	50
四、矿区土地利用现状.....	51
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	53
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	54
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....</b>	<b>56</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	56
二、矿山地质环境影响评估.....	57
三、矿山土地损毁预测与评估.....	66
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	69
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....</b>	<b>73</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	73
二、矿区土地复垦可行性分析.....	75
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>78</b>

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	78
二、矿山地质灾害治理.....	81
三、矿区土地复垦.....	82
四、含水层破坏修复.....	85
五、水土环境污染修复.....	85
六、矿山地质环境监测.....	86
七、矿区土地复垦监测和管护.....	94
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b>	<b>95</b>
一、总体工作部署.....	95
二、年度实施计划.....	95
<b>第七章 经费估算与进度安排.....</b>	<b>97</b>
一、经费估算依据.....	97
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	99
三、土地复垦工程经费估算.....	102
四、总费用汇总与年度安排.....	109
<b>第八章 保障措施与效益分析.....</b>	<b>112</b>
一、组织保障.....	112
二、技术保障.....	112
三、资金保障.....	113
四、监管保障.....	113
五、效益分析.....	114
六、公众参与.....	114
<b>第九章 结论与建议.....</b>	<b>117</b>
一、结论.....	117
二、建议.....	118

## 附图

- 1.雄安新区容东片区地热井矿山地质环境问题现状图（1：10000）
- 2.雄安新区容东片区地热井矿区土地利用现状图（1：10000）
- 3.雄安新区容东片区地热井矿山地质环境问题预测图（1：10000）
- 4.雄安新区容东片区地热井矿区土地损毁预测图（1：10000）
- 5.雄安新区容东片区地热井矿区土地复垦规划图（1：10000）
- 6.雄安新区容东片区地热井矿山地质环境治理工程部署图（1：10000）

## 附表

- 1.矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 2.矿山地质环境现状调查表
- 3.土地复垦方案报告表

## 附件

- 1.委托书
- 2.矿山企业履行矿山环境保护与土地复垦义务承诺书
- 3.编制单位对方案资料真实性承诺书
- 4.公众参与调查表
- 5.勘查报告评审意见
- 6.开发利用方案评审意见
- 7.造价信息
- 8.项目单位脱密说明
- 9.采矿权出让合同
- 10.容东片区现状建设影像图

# 前 言

## 一、任务的由来

地热作为洁净高效能源，其经济效益、社会效益、环境效益已被越来越多的社会各界认可，地热资源的开发和应用范围已日益增多。目前地热资源主要应用于供暖、疗养、洗浴和养殖等领域。雄安新区地热地质条件较好，地热资源丰富，为进一步规范地热资源的合理开采，依据本区地热地质条件及用户的实际需求，制定相应的矿山地质环境保护与土地复垦方案，以保证地热资源的合理可持续开发利用，减少对环境的影响。

雄安新区容东片区地热采矿权（“雄矿采让成字[\*\*\*\*]\*\*号”）由中国雄安集团基础建设有限公司于\*\*\*\*年\*月\*\*日通过公开挂牌出让的方式竞得，并于\*\*\*\*年\*月\*\*日与河北雄安新区管理委员会签订了雄安新区容东片区地热采矿权出让合同（雄矿让字[\*\*\*\*]\*\*号）。矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采层位为蓟县系热储，矿权出让年限为 20 年，自采矿许可证载明的有效期起始日起计算。采矿权申请人为中国雄安集团基础建设有限公司，采矿单位地址中国(河北)自由贸易试验区雄安片区容城县雄安市民服务中心雄安集团办公楼，本项目为新立采矿权项目，以往未编制过“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

为保护矿山地质环境、宝贵的土地资源，减少地热资源的开采活动造成的矿山地质环境破坏，促进土地资源的集约、节约利用，使被损毁的土地及时复垦，实现地热资源的合理开发利用、社会经济与环境的可持续发展，根据《土地复垦条例》（国务院 592 号令）、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规 [2016] 21 号）、《河北省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（冀自然资字 [2019] 103 号）等文件的规定，中国雄安集团基础建设有限公司于 2020 年 10 月委托河北省地矿局第三水文工程地质大队编制《中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

通过矿山地质环境和土地损毁情况的调查与研究，查明矿山地质环境问题



和土地损毁面积、形式、程度问题，在矿山地质环境评估和土地损毁预测评估的基础上，提出矿山地质环境保护与土地复垦方案，按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦义务、责任，明确矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等；为采矿权申请人办理采矿许可证提供基础要件；为地方政府矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费用征收等提供依据。保护矿山地质环境，实现土地资源的可持续利用。

### 三、编制依据

#### 1.国家和地方有关政策性文件及相关规定

《中华人民共和国可再生能源法》（中华人民共和国 33 号胡锦涛主席令）（2006 年 1 月 1 日实施）

《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国 74 号江泽民主席令）（1997 年 1 月 1 日实施）

《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令 152 号）（1994 年 3 月 26 日）

《矿产资源勘查区块登记管理办法》（国务院令 240 号）（1998 年 2 月 12 日）

《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令 241 号）（1998 年 2 月 12 日）

《探矿权采矿权转让管理办法》（国务院令 242 号）（1998 年 2 月 12 日）

《河北省地热资源管理条例》（河北省第十届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）（2006 年 9 月 28 日）

《土地复垦条例》（国务院 592 号令）（2011 年 3 月）

《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）（2012 年 12 月）

《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）（2009 年 3 月）

《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）

《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）

《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）

《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）

《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）

《河北省国土资源厅关于印发《河北省土地复垦管理办法》的通知》（冀国土资发〔2016〕11号）

《河北省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（冀自然资字〔2019〕103号）

## 2.有关规范、标准

《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部2016年12月）

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》 TD/T0223-2011

《矿山地质环境监测技术规程》 DZ/T0287-2015

《矿山土地复垦基础信息调查规程》 TD/T1049-2016

《地面沉降调查与监测规范》 DZ/T0283-2015

《地质灾害危险性评估规范》 DZ/T0286-2015

《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》 TD/T1031.1-2011

《土地复垦方案编制规程 第5部分：石油天然气》 TD/T1031.5-2011

《土地利用现状分类》 GB/T 21010-2017

《土地复垦质量控制标准》 TD/T1036-2013

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)

《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002

《地下水质量标准》 GB/T 14848-2017

《水土保持综合治理技术规范》 GB/T16453-2008

《土壤环境监测技术规范》 TD/T1036-2013

《生产项目土地复垦验收规程》 TD/T1044-2014

《土地开发整理项目规划设计规范》 TD/T 1012-2016

《土地开发整理项目预算定额标准》 财综〔2011〕128号

《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年修订本）

《地下水监测规范》（SL183-2005）

### 3.相关文件及技术资料

《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》（2018-2035年）；

《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》，2019年7月；

《雄安新区容东片区安居工程配套供热（冷）工程可行性研究报告》，2019年7月；

《河北雄安新区容东片区地热资源保护与开发利用方案》及评审意见书，2019年11月；

《冀中台陷京南段地热资源勘查报告》，2018年12月；

本次现场踏勘调查、分析资料、方案编制委托书及合同等。

## 四、方案适用年限确定

### （一）项目生产服务年限

根据《雄安新区容东片区地热采矿权出让合同》（雄矿让字【\*\*\*\*】\*\*号），开采规模为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/年，开采层位为蓟县系热储，开采矿种为地热。矿权首次取得的有效期限为20年，自采矿许可证载明的有效期起始日起计算。申请生产服务年限为2021年3月—2041年3月，共计20年。

### （二）方案服务年限

根据本项目生产年限及开发现状，综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程施工期1年，最终确定本方案服务年限为2021年3月至2042年3月，共计21年。

### （三）方案适用年限

本方案适用年限为21年（2021年3月至2042年3月）。实际生产建设过程中井场、管道及换热站等相关供热工程的布设位置、方式等如有所调整，矿山可根据实际情况对本方案设计内容进行相应的调整，并报有关主管部门备案；若矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、编制工作概况

### 1.单位概况

河北省地矿局第三水文工程地质大队隶属河北省地矿局，是专业从事水文地质、工程地质、环境地质、土地规划、土地复垦等业务的综合地勘单位；是

一支具备承担和组织实施公益性、基础性、战略性地质调查评价工作资格的地质队伍。

## 2.方案编制的技术路线

本次方案编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》进行。工作程序为：在充分收集矿区及其周边的自然地理、气象水文、社会经济、水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状与权属等资料的基础上，结合地热资源开采而产生的主要矿山地质环境问题，严格遵照现行规范、标准，通过综合分析、研究，编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案。本次工作程序见图0-1。

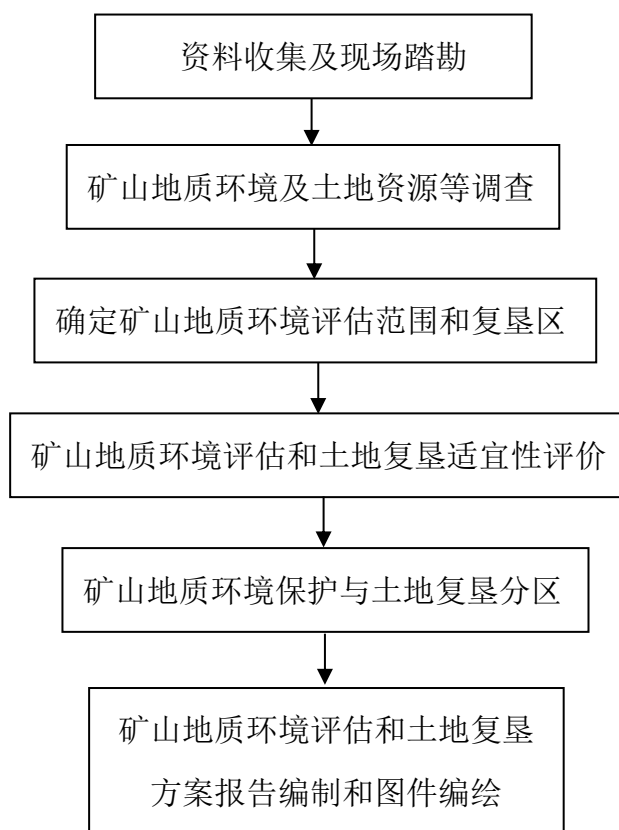


图0-1 本次工作程序框图

## 3.工作方法

根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》中确定的矿山地质环境评估和土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作

重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状、土地利用现状调查、损毁土地面积测量、损毁土地地类统计，根据调查结果，确定评估范围和复垦区面积，划分评估等级，确定损毁土地损毁方式、损毁程度，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估和土地复垦适宜性评价，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和复垦单元划分，制定恢复治理和土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据建设项目的特点，本次工作主要采用收集资料和现场踏勘相结合，最后进行室内综合分析评估的方法。

### （1）资料收集与分析

通过收集气象与水文、矿区的地形地貌、植被概况等资料了解矿区自然地理情况；通过收集矿区地层岩性、地质构造、水文地质与工程地质、矿山地质、人类工程活动等资料了解区域地质环境背景；通过收集地热资源勘查报告、开发利用方案等资料，掌握矿山基本情况；收集矿区社会经济概况资料；通过收集土地利用现状图、土地利用规划图等资料，了解矿区土地资源情况。

### （2）野外调查

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地群众，查明了主要地质环境问题的发育及分布状况，详细掌握了地热资源的开采对土地的利用和损毁情况。

野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用地形图做为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，访问调查与实际调查相结合，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，进行数码照相和 GPS 定位；对土地损毁的各个环节及时序进行调查记录。

### （3）室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制了有关图件及《中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### 4.投入的技术力量及责任分工

表 0-1 项目组主要人员及分工表

岗位	人数	职称	主要职责
项目总负责	1	工程师	项目总协调，负责联络业主方，收集项目所需资料，向业主方汇报项目进度情况和工作安排。
技术负责	1	工程师	项目踏勘，负责审核矿山地质环境保护与土地复垦方案，审核相关附图及附件。
项目负责	1	工程师	项目踏勘，负责土地复垦部分编制，矿山地质环境治理与土地复垦方案合并工作。
组长	2	工程师	现场带队及协调工作，负责矿山地质环境治理部分报告的编制。
调查、编制人员	5	工程师	现场调查、测量等，协助图件编制及报告编写
资料管理员	1	助理工程师	资料使用保管
后勤保障人员	1	工程师	承担野外勘查安全保障工作，协调后勤保障

#### 5.工作进度

自签订合同后，立即成立项目小组，组织人员开展资料收集和调查工作：

2020 年 10 月 13 日至 10 月 18 日，项目小组收集了相关资料，包括《河北雄安新区容东片区地热资源保护与开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》）、《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》、区域地质资料、土地利用现状图、土地规划图等相关资料。

2020 年 10 月 19 日至 2020 年 10 月 24 日，项目技术小组进入矿区进行矿山地质环境和土地损毁情况现场调查，了解矿山地质环境现状和土地损毁情况，填写矿山地质环境现状调查表，向当地土地权益人发放调查问卷进行意愿综合分析；

2020 年 10 月 25 日至 2020 年 10 月 31 日，进行资料整理、分析研究；

自 2020 年 11 月 1 日开始，编制《中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

#### 6.工作质量控制措施

##### (1) 计划管理保证措施

本项目实施统一规程、统一计划、统一组织、统一验收、分步实施和责任到人的分级目标管理。由项目管理组负责任务总体安排、总体进度控制和总体协调管理工作，保证质量体系的正常运作，做好各组间的协调、沟通和配合工作。

本项目设立项目总体负责人、技术负责各一名，并设立项目负责一名，直接实施项目，不定期召开项目协调会议，编写项目进度报告并提交至项目领导小组。重大问题集体讨论决定，建立有严格的质量保证体系和奖惩制度，确保工程项目高质量按计划完成。严格按照项目设计书和进度计划表安排实施，遵循质量保证体系的工作流程，保证按计划按步骤实施各自任务，定期提交工程进度报告，及时汇报工程进度。

#### （2）技术管理保证措施

严格制定实施方案和技术标准，保证所使用的各种规范、规定和图式统一。本项目主要参加编写技术方案的人员具备有多年相关工作经验，曾从事土地复垦方案编制和矿山地质环境保护与治理恢复方案编制，并在其中担任技术负责、项目负责等职务，其他参加编写人员都进行必要的岗位培训，培训合格后参与项目编制。

#### （3）人员培训措施

自中华人民共和国国土资源部办公厅发布《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）后，河北省地矿局第三水文工程地质大队积极组织相关技术人员参加“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制培训”，培训合格后，相关技术人员在单位展开更进一步的人员交流、培训，通过单位内部测试后方可参与方案编制。

#### （4）质量管理措施

我单位通过了 GB/T 19001-2008/ISO 9001:2008 标准质量管理体系管理认证，在项目开展过程中严格遵循单位制定的《质量技术管理办法》且施行大队、二级实体和项目组构成的三级质量管理体系，以保证成果的质量。

方案编制完成后，我单位的技术质量管理委员会对该方案进行了审查，并内部通过。

### 7.编制单位承诺

河北省地矿局第三水文工程地质大队已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，承诺方案中所引数据的真实性及产生结论的科学性。相关结论及资料依据说明如下：

#### （1）矿山评估级别确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），并结合矿山地质环境现状调查确定：

#### （2）矿山地质环境影响程度分级

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015），并结合矿山地质环境现状调查和预测评估、矿区土地资源损毁现状调查和预测评估；

#### （3）土地利用现状数据

容城县自然资源目前利用的土地利用现状图为第二次土地调查\*\*\*\*年修测数据；\*\*\*\*年\*月\*日，国务院发布关于河北雄安新区总体规划（\*\*\*\*—\*\*\*\*年）的批复，容东片区作为新区开发建设的先行区，容东片区新城依照《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》施工建设，目前已转入大规模开工建设阶段，土地利用现状已与第二次土地调查发生变化，本次主要依照《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》中土地规划图作为土地利用现状图。

#### （4）矿权范围

根据《采矿权出让合同》中提供的矿区范围拐点坐标。

#### （5）地热储量及开发数据

地热储量数据及开发数据主要来自经过评审的《雄安新区容东片区地热资源勘察报告》以及《河北雄安新区容东片区地热资源保护与开发利用方案》，其地热区供热工程正在施工建设过程中，地热井信息主要依据最新的进度确定。

#### （6）材料价格信息

来自保定市工程建设造价信息；

#### （7）人工单价

根据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）中相关规定。



# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

2017年4月1日，中共中央、国务院印发通知，决定设立河北雄安新区。雄安新区，是深圳特区、浦东新区之后，我国又一具有全国意义的新区。从地缘上看，雄安新区将与北京城市副中心形成“一体两翼”的北京空间优化新格局。十九大报告提出，以疏解北京非首都功能为“牛鼻子”推动京津冀协同发展，高起点规划、高标准建设雄安新区。

雄安新区规划范围涉及中国河北省雄县、容城、安新3县及周边部分区域，地处北京、天津、保定腹地，起步区面积约\*\*\*平方公里，中期发展区面积约\*\*\*平方公里，远期控制区面积约\*\*\*\*平方公里。见图1-1。

容东片区位于容城县城以东、启动区和现状荣乌高速以北、津保铁路以南、张市村以西，规划面积\*\*\*\*平方公里，人口规模\*\*~\*\*万人。规划地上总建筑面积不小于\*\*\*\*万平方米，地下总建设规模约\*\*\*万平方米。



图 1-1 容东片区位置图

容东矿区、片区及建筑红线相对位置如图 1-2 所示。其中容东矿区内布设的所有地热井井底均不应超出该区域。而建筑规划红线划定了建筑物的建设范围，包括地热井井口，即井口的位置不应超越此红线范围。

图例：— 容东片区 — 地热矿区 — 建筑红线 2 坐标拐点编号

图 1-2 容东矿区、片区及建筑红线相对位置图

目前围绕该片区的建设，已经完成或正在完成《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》、《容东片区供热专项规划》、《雄安新区容东片区安居工程配套供热（冷）工程可行性研究报告》、《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》和《河北雄安新区矿产资源保护与开发利用方案》等工作。《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》已获河北雄安新区管理委员会综合执法局备案审查，备案号：雄安执法储评（\*\*\*\*）\*号；《河北雄安新区矿产资源保护与开发利用方案》已获河北雄安新区管理委员会综合执法局评审通过。

矿区内布设地热井 44 眼（含矿区外\*\*\*），包括开采井\*\*眼、回灌井\*\*眼和\*眼监测井（含矿区外\*\*\*井）满足其中 3 个供热中心站及 18 个卫星站的地热需求，现有地热井 5 眼（含矿区外\*\*\*），其中中国地质调查局 1 口（\*\*\*），中石化 3 口（\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*），中石油 1 口（\*\*\*-\*），利用热储层为蓟县系雾迷山组和高于庄组，还需要新钻地热井 39 眼，其中新钻直井 2 眼，新钻定向井 37 眼（见图 1-3、见表 1-1、表 1-2、1-3）。



图 1-3 建设项目及项目地热井地理位置图

表 1-1 井位坐标及其对照表（2000 国家大地坐标系）

井号	所属卫星站	用途	117 坐标 (东经 117° 作为中央子午线)		116 坐标 (东经 116° 作为中央子午线)		状态
			Y	X	Y	X	
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	勘探井
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	***
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	勘探井
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	监测井	监测	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*(#供热中心站内)	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*(#供热中心站内)	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	***
*_*	*_*(#供热中心站内)	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*(#供热中心站内)	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*(#供热中心站内)	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*(#供热中心站内)	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*(#供热中心站内)	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	***
*_*	*_*(#供热中心站内)	回灌	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建
*_*	*_*	开采	***** **	***** **	***** **	***** **	拟新建

井号	所属卫星站	用途	117 坐标 (东经 117° 作为中央子午线)		116 坐标 (东经 116° 作为中央子午)		状态
			Y	X	Y	X	
*_*	*_*	回灌	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	***
*_*	*_*	回灌	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	拟新建
*_*	*_*	开采	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	拟新建
*_*	*_*	回灌	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	拟新建
*_*	监测井	监测	*****.*	*****.*	*****.*	*****.*	***

表 1-2 容东矿区已有地热井基本情况一览表

井号	井深 (m)	位置	利用段 (m)	利用热储层	降深	涌水量 (m³/h)	静水位 (m)	井口温度 (℃)	水质类型	矿化度 (g/L)	pH	成井时间
***	****	容东大 河镇南 文营村	***_****	蓟县系	***	***.*	***.*	**	**.****_*	*.***	*.**	****.*
***	****	容东八 于乡南 八于村	***_****	雾迷山组	-	***	**	**	-	-	-	****.*
***	****	容东大 河镇南 文村	***_****	雾迷山组	-	***	***	** (混 水)	**.****_*	*.***	*.**	****.*
***	****	容东大 河镇张 市村	***_****	蓟县系	*.*	***.*	***.*	**.*	-	-	-	****.*
热**	****	容东大 河镇南 文营村	***_****	蓟县系	-	-	-	**	**.****_*	*.***	*.**	-
备注	***有上层水混入，温度偏低。水位、水质评价未参考此井。											

表 1-3 采矿权申请基本信息表

项目名称	雄安新区容东片区地热开采项目
地理位置	河北雄安新区
隶属关系 (建设单位)	中国雄安集团基础建设有限公司
企业性质	国有企业
矿权性质	新申请采矿权
矿种	地热
矿区面积 (km²)	**.*
生产规模与能力(万 m³/a)	***
开采方式	以灌定采，采灌均衡
开采层位	蓟县系热储
生产服务年限 (年)	20

容东矿区主要利用热储层为蓟县系雾迷山组和高于庄组。盖层平均地温梯度值在\*\*~\*\*℃/\*\*\*m，据已有地热井统计（除\*\*\*井外）：钻孔深度\*\*\*\*~\*\*\*\*m，均为直井，开采层段\*\*\*\*~\*\*\*\*m，井口水温\*\*~\*\*℃，单井涌水量\*\*\*~\*\*\*m³/h，水位埋深在\*\*~\*\*\*m，pH 值\*\*\*~\*\*\*，按酸碱度分类属于中性—弱碱性水，地热流体化学类型为\*\*\*\*\*型，矿化度在\*\*\*\*~\*\*\*\*g/L 之间。矿区地热流体具有轻微腐蚀性，不生成碳酸钙垢、硫酸钙垢和硅酸盐垢，有起泡。

取水规模为\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a，预测地热井出水温度\*\*\*℃，可利用的单井开采量\*\*\*\*m<sup>3</sup>/h。

《河北雄安新区容东片区地热资源保护与开发利用方案》于\*\*\*\*年\*月评审通过，于\*\*\*\*年\*\*月形成评审意见，见附件 6。

## 二、矿区范围及拐点坐标

依据雄安新区地热资源开采规划区块设置要求，拟设容东片区地热资源开采规划区块（以下简称“矿区”）的面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>，申请开采规模\*\*\*×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a，矿区拐点坐标如表 1-4，图 1-4 所示（中央子午线 117° 坐标）。

表 1-4 容东片区矿区拐点坐标表

坐标 拐点编号	2000 国家坐标系		西安 80 坐标系	
	Y	X	Y	X
1	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
2	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
3	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
4	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
5	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
6	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
7	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
8	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
9	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **
10	*****. **	*****. **	*****. **	*****. **



图 1-4 容东片区矿区拐点坐标图

### 三、矿山开发利用方案概述

#### （一）开采储量

《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》于\*\*\*\*年\*月通过评审，形成评审意见书（雄安执法储评（\*\*\*\*）\*号）及矿产资源储量评审备案的证明（雄安执法储备（\*\*\*\*）\*号），确定了容东片区蓟县系热储已探明的地热流体储量为\*\*\*\*\*万 $m^3$ ，地热流体可开采资源量为\*\*\*万 $m^3$ ，采灌均衡条件下地热流体可开采资源量为\*\*\*万 $m^3/a$ 。审查意见见附件 5。

#### （二）建设规模

依据开发利用方案，本矿山申请采矿权面积\*\*\*\* $km^2$ ，开采矿种为地热，生产设计规模\*\*\*万 $m^3/a$ ，设计生产服务年限为 20 年（基准期以矿山正式投产之日即采矿证批复之日算起）。

#### （三）供热总体方案

容东片区供热方案集中供热系统中包含供热中心站（安装有燃气锅炉、燃气冷热电三联供和电制冷+水蓄冷装置）、一级供热管网、供热卫星站（安装有地热和热源换热装置）、二级供热管网和供热用户站（安装有浅层地热、太阳能光热和电供热装置），建立供热一级网络连通供热中心站和供热卫星站，建立二级网络连通供热卫星站、供热用户站和用户末端。各种能源配置方式如图 1-5。

图 1-5 容东片区能源配置图

供热卫星站是容东片区整体供热系统的重要节点，承接供热中心站与用户换热站之间热量交换的作用。在《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》、《容东片区供热专项规划》、《雄安新区棚户区改造容东片区安居工程配套供热（冷）工程可行性研究报告》等相关资料中，相继明确卫星站需结合地热进行开发利用。

该方案拟建设\*\*眼开采井，\*\*眼回灌井，\*眼监测井，见表 1-5。对应建设\*\*个地热热源的卫星站。在这些地热卫星站中，有\*个卫星站位于\*个供热中心站内，其他\*\*个卫星站分布在\*个建筑区域内，形成\*\*个地热站点的利用布局。

表 1-5 各卫星站地热井分配表

片区编号	地热卫星站编号	开采井		回灌井	
		数量（眼）	编号	数量（眼）	编号
1	*_*	2	*_*,*_*	2	*_*,*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
2	*_(*#供热中心站)	2	*_*,*_*	2	*_*,*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
3	*_*(*#供热中心站)	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
	*_*	1	*_*	1	*_*
4	*_*(*#供热中心站)	1	*_*	1	*_*
	*_*	2	*_*,*_*	2	*_*,*_*



片区编号	地热卫星站编号	开采井		回灌井	
		数量(眼)	编号	数量(眼)	编号
	*_*	1	*_*	1	*_*
合计		21	-	21	-

本项目采用地热间接供热方式，采用“以灌定采、采灌均衡”模式开发地热资源。根据该项目设计规划，计划供热面积为\*\*\*\*\*.\*\*\*万 m<sup>2</sup>。所需的年供热量总计为\*\*\*\*\*万 GJ，其中作为基础热源的地热（含热泵）承担\*\*\*\*\*万 GJ，约占年供热总量的\*\*\*%；地热（含热泵）供热出力总计为\*\*\*\*\*MW，约占全部建筑热负荷的\*\*\*%，可负担其中\*\*\*\*\*万 m<sup>2</sup> 建筑供热，其中负担的民建热负荷为\*\*\*\*\*MW，供热面积\*\*\*万 m<sup>2</sup>；负担的公建热负荷为\*\*\*\*\*MW，供热面积\*\*\*\*\*万 m<sup>2</sup>。不足的热量由供热中心站及供热用户站提供，其中供热中心站作为基本保障性热源和调峰热源。见表 1-6。

表 1-6 地热供暖分配表

项目	计划供热面积 (万 m <sup>2</sup> )	所需的年供热量 (万 GJ)	地热供暖面积 (万 m <sup>2</sup> )		地热供热总量 (万 GJ)	
			居住建筑	公共建筑	地热能	绿色电力 (热泵)
数量	*****	*****	***	****	****	****
合计	*****	*****	****		****	

根据不同地域季节情况，考虑到项目所在华北地区实际情况及项目的运营经验，供热时间确定为\*\*\*天，每天\*\*小时连续供热，供热方式采用间接供热方式，即采用中间换热的方式。设计年用水量\*\*\*万 m<sup>3</sup>，供热期间地热井日供水量为\*\*\*\*\*万 m<sup>3</sup>。

#### （四）供热系统综述

新建两级供热管网，一级供热管网运行温度为\*\*\*/\*\*°C，热源为燃气锅炉和燃气冷热电三联供，作为调峰热源，即基本保障热源，一级供热管网实现互联互通，满足\*\*\*%供热负荷需求。二级供热管网冬季运行温度为\*\*/\*\*°C、\*\*/\*\*°C、\*\*/\*\*°C，热源为地热（供热占比\*\*%）、换热（燃气冷热电三联供（供热占比\*\*\*%）、燃气锅炉（供热占比\*\*\*\*%））、浅层地热和太阳能光热（供热占比\*\*\*%）等，满足供热区域内\*\*\*%供热负荷需求，其中地热作为基础热源。见图 1-6。

图 1-6 供热系统结构图

地热卫星站工艺流程：地热流体由耐热潜水泵提取至地面，进入输水管道送至地热卫星站，由加压泵加压，除砂器进行除砂；当潜水泵余压足够时，也可先通过除砂器后再加压。地热流体通过一级换热器将热量传递给二次热网水，使其温度由\*\*℃升高到\*\*℃，换热后的地热流体温度降至\*\*℃，进入二级换热器将热量交换至热泵蒸发器侧循环水，作为热泵的低位热源。两级换热后的地热尾水，经地热输水管道送至回灌井，灌至地下与开采井相同的热储层中。工艺流程示意图见图 1-7。

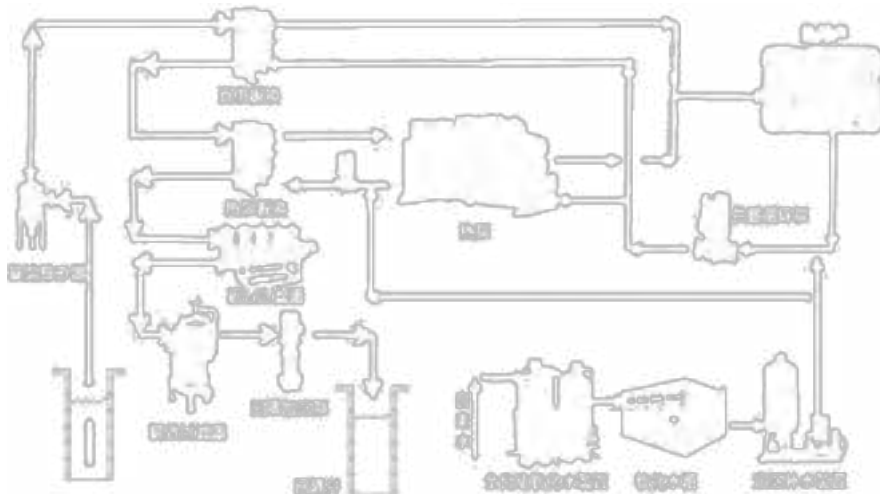


图 1-7 地热利用工艺流程示意图

#### （五）工程总体布局

根据《开发利用方案》容东片区地热开采项目共包含地热井 44 眼，其中\*\*眼开采井、\*\*眼回灌井、\*眼监测井；建设供热卫星站 18 座，其中\*座位于供热中心站内，剩余\*\*座位于供暖小区内，均占用由业主单位提供的场地，每个卫星站占用空间 1200m<sup>2</sup>；各开采、回灌地热井与供热卫星站之间通过地热管网连接，根

据该方案，容东片区地热输水管线及回灌管线尽可能敷设于绿地、道路沿线，也可纳入地下空间以及综合管廊，避免穿越片区内下沉道路，工程设施坐标地热井见表 1-1、地热管道与供热卫星站见表 1-7、1-8，容东片区地热开采项目工程部署见图 1-8。

表 1-7 容东片区地热开发工程（地热管道）设施坐标

序号	名称	坐标（2000 坐标系中央子午线 117 度）		说明
		X	Y	
1	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
2	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
3	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
4	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
5	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
6	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	

续表 1-7 容东片区地热开发工程（地热管道）设施坐标

序号	名称	坐标（2000 坐标系中央子午线 117 度）		说明
		X	Y	
7	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
8	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
9	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
10	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
11	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
12	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
13	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
14	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
15	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
16	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
17	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	

续表 1-7 容东片区地热开发工程（地热管道）设施坐标

序号	名称	坐标（2000 坐标系中央子午线 117 度）		说明
		X	Y	
18	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
19	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
20	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
21	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
22	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
23	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
24	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
25	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
26	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
27	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
28	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
29	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
30	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	

续表 1-7 容东片区地热开发工程（地热管道）设施坐标

序号	名称	坐标（2000 坐标系中央子午线 117 度）		说明
		X	Y	
31	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
32	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
33	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
34	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
35	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
36	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
37	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： **m
		*****.***	*****.***	
38	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
39	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
40	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	

续表 1-7 容东片区地热开发工程（地热管道）设施坐标

序号	名称	坐标（2000 坐标系中央子午线 117 度）		说明
		X	Y	
41	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
42	*_*	*****.***	*****.***	地热管道长度： ***m
		*****.***	*****.***	
		*****.***	*****.***	
合计				*****m

表 1-8 容东片区地热开发工程（供热卫星站）设施坐标

序号	名称	坐标（2000 坐标系中央子午线 117 度）		说明
		X	Y	
1	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
2	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
3	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
4	*_*	*****.***	*****.***	位于*#供热中心站,供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
5	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
6	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
7	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
8	*_*	*****.***	*****.***	位于*#供热中心站,供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
9	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
10	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
11	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
12	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
13	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
14	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
15	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
16	*_*	*****.***	*****.***	位于*#供热中心站,供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
17	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
18	*_*	*****.***	*****.***	供热卫星站面积 1200m <sup>2</sup>
合计				21600m <sup>2</sup>

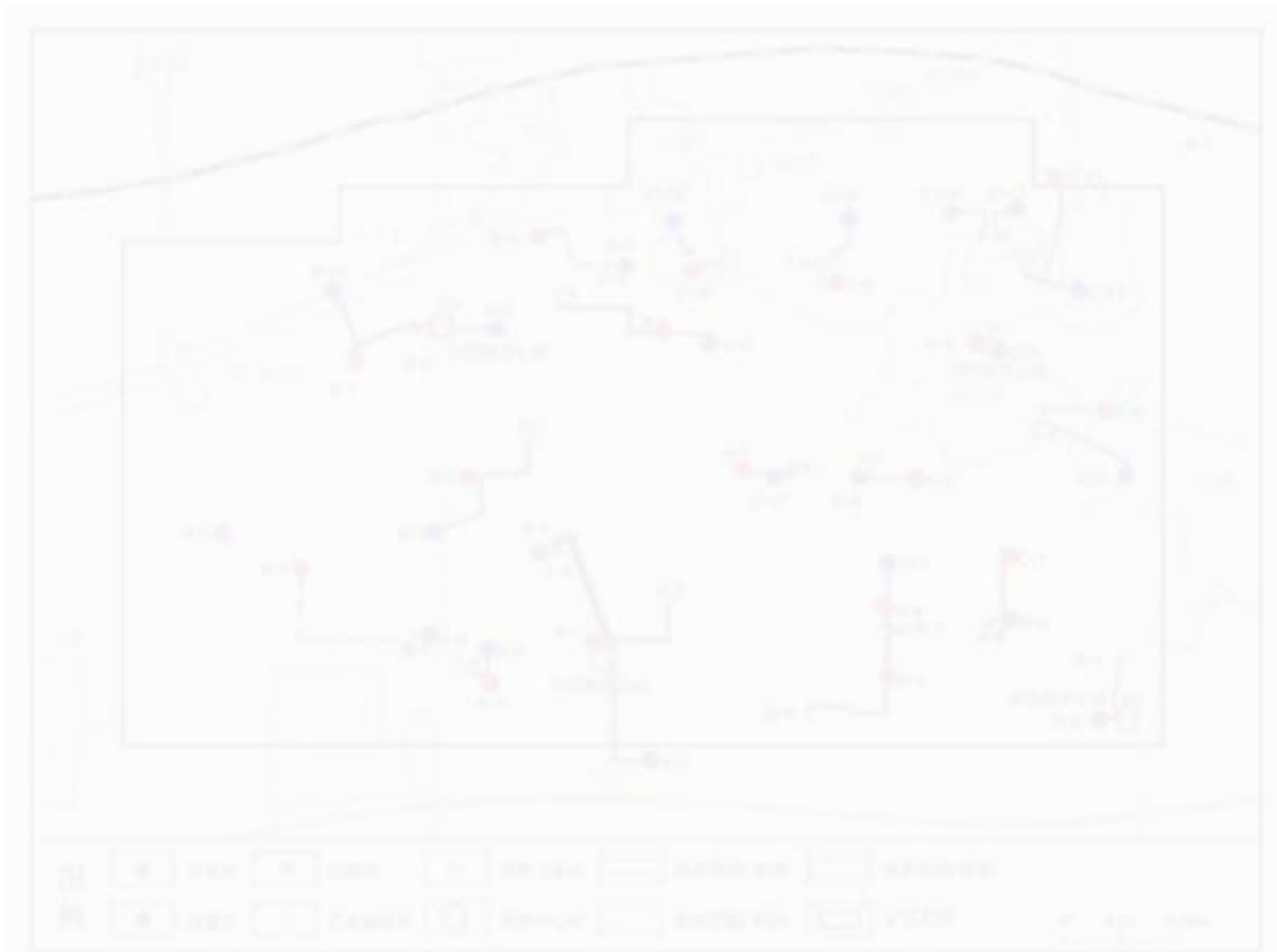


图 1-8 容东片区地热开采项目工程部署图



## （六）工程建设方案

依据《河北雄安新区容东片区地热资源保护与开发利用方案》及地热工程施工部署，计划供热中心站、地热管网及地热井全部完成时间为 2021 年 9 月 30 日，地热卫星站根据容东片区相应供热片区基础建设情况建设完成。

### 1. 地热井

每眼地热井均设计有地下井室，占地面积约 10m<sup>2</sup>，开采井井室内安装地热源开采需要的设备包括：井口装置、耐热潜水泵、潜水泵用的潜水电缆、连接井口装置与潜水泵的泵管，给耐热潜水泵供电的变频器，还有地热井监测与远程调控装置等。回灌井、监测井井室内安装设备包括：井口装置、监测装置等。(示意图见图 1-9、1-10)。

图 1-9 地热井标准井口装置基础设施图



图 1-10 井室结构示意图

受地面城市规划的限制，地热井的井口位置在矿区内不能均匀布设，而受地质因素的制约，井底位置间距不能小于 500m，为了兼顾地上、地下条件，一部分地热井必须采用定向井。为此，《开发利用方案》分别设计了直井和定向井井身结构，见图 1-11，见表 1-9，其中各个地质分区井底深度见表 1-10、1-11。



图 1-11 地热井井身结构图

表 1-9 地热井井身结构表

类型		钻进深度		
		一开	二开	三开
直井	孔径 $\phi$ (mm)	****	****	****
	技术套管 $\phi$ (mm)	****	****	裸眼成井
	深度(mm)	***	到基岩顶板	至孔底
定向井	孔径 $\phi$ (mm)	****	****	****
	技术套管 $\phi$ (mm)	****	****	裸眼成井
	深度(mm)	***	到基岩顶板	至孔底

表 1-10 地热井钻井数据估算表

井身及费用		地热小区			
		I 区	II 区	III 区	IV 区
顶板埋深 (m)		****	*** ~ ****	*** ~ ****	*** ~ ****
平均 (m)		****	***	***	***
最大井斜角		**°	** ~ **°	**°	**°
单井平均进尺 (m/井)	直井	****	****	****	****
	定向井	****	****	****	****

表 1-11 地热井类型及地质分区表

序号	井号	地热卫星站编号	用途	地热井类型	地质分区	备注
1	*_*	*_*	回灌	定向井	I	拟新建
2	*_*	*_*	开采	定向井	I	拟新建
3	*_*	*_*	开采	定向井	I	勘探井
4	*_*	*_*	回灌	定向井	II	拟新建
5	*_*	*_*	回灌	直井	I	热*_*
6	*_*	*_*	回灌	定向井	II	勘探井
7	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
8	*_*	监测井	监测	直井	III	拟新建
9	*_*	*_*	开采	定向井	II	拟新建
10	*_*	*_*	开采	定向井	II	拟新建
11	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
12	*_*	*_*	回灌	定向井	II	拟新建
13	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
14	*_*	*_* (*#供热中心站内)	回灌	定向井	III	拟新建
15	*_*	*_* (*#供热中心站内)	开采	直井	IV	***
16	*_*	*_* (*#供热中心站内)	开采	定向井	IV	拟新建
17	*_*	*_*	回灌	定向井	III	拟新建
18	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
19	*_*	*_* (*#供热中心站内)	回灌	定向井	IV	拟新建
20	*_*	*_*	开采	定向井	II	拟新建
21	*_*	*_*	回灌	定向井	III	拟新建
22	*_*	*_*	开采	定向井	II	拟新建
23	*_*	*_*	回灌	定向井	II	拟新建
24	*_*	*_*	回灌	定向井	III	拟新建
25	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
26	*_*	*_* (*#供热中心站内)	回灌	定向井	III	拟新建
27	*_*	*_* (*#供热中心站内)	开采	定向井	III	拟新建
28	*_*	*_*	开采	直井	III	拟新建
29	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
30	*_*	*_*	回灌	定向井	III	拟新建
31	*_*	*_*	回灌	定向井	III	拟新建
32	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
33	*_*	*_*	开采	定向井	III	拟新建
34	*_*	*_*	回灌	定向井	III	拟新建
35	*_*	*_*	回灌	定向井	III	拟新建
36	*_*	*_*	回灌	定向井	II	拟新建
37	*_*	*_* (*#供热中心站内)	开采	直井	II	***
38	*_*	*_* (*#供热中心站内)	回灌	定向井	II	拟新建
39	*_*	*_*	开采	定向井	II	拟新建
40	*_*	*_*	回灌	直井	I	***

序号	井号	地热卫星站编号	用途	地热井类型	地质分区	备注
41	*_*	*_*	回灌	定向井	II	拟新建
42	*_*	*_*	开采	定向井	II	拟新建
43	*_*	*_*	回灌	定向井	II	拟新建
44	*_*	监测井	监测	直井	矿区外	***

## 2.地热管线

计划 2021 年 9 月 30 日前完成供热管网成直埋部分\*\*\*\*m 管道敷设，管线永久占地宽度 1m，管线两侧临时压占土地宽度 7m，临时损毁面积预计\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>，永久占地面积\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。地热管线另有\*\*\*\*m 进入市政管廊敷设，\*\*\*\*m 架空敷设，拟空间占用\*\*\*\*\*hm<sup>2</sup>。

## 3.供热卫星站

供热中心站预计 2021 年 9 月 30 日完成建设。除 4 号供热中心站位于地上外，其余供热中心站及供热卫星站均位于城市地下空间内，有利于节约用地。供热卫星站 2-1、3-1、4-1 位于供热中心站内，其余供热卫星站均由供热小区提供场地，每个卫星站占地约 1200m<sup>2</sup>。卫星站内安装设备：地热热泵机组、地热一级板式换热器、地热二级板式换热器、热泵机组蒸发侧循环水泵、热泵机组一次泵、地热一级板换一次泵、热泵蒸发器补水定压机组、旋流除砂器、过滤回灌单元。根据《开发利用方案》供热卫星站工艺设备见表 1-12、1-13。

每个供热卫星站对应一个供热区域，利用换热器将一级管网输送的热水热量交换给二级管网输送的热水，或（和）利用换热器及电驱动热泵将地热水的热量交换给二级管网输送的热水，二级管网将热水输配至各用地地块内的用户。卫星站内各设备之间应有运行操作及设备维修所必需的场地；卫星站的高度应满足设备安装、起吊、检修、搬运所需要的空间；卫星站内所有阀门应保证便于操作和装卸，各设备间留有检修通道；电气设备要有足够的安装距离。

表 1-12 双井地热卫星站工艺设备表

序号	主要设备材料	规格型号	数量	单位	备注
1	热泵机组	制热量 2664kW 输入功率 533kW	2	套	
2	地热一级 板式换热器	单台换热量 1316kW	2	台	单台负担 70%负荷
		传热面积 36m <sup>2</sup>			设备耐温 80℃
		一次侧 56(60)/42℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
3	地热二级 板式换热器	单台换热量 1492kW	2	台	单台带 70%负荷
		传热面积 38m <sup>2</sup>			设备耐温 80℃
		一次侧 56(60)/42℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
4	供热系统 1 热网板式换热器	单台换热量 4000kW	3	台	单台带 40%负荷
		传热面积 48m <sup>2</sup>			设备耐温 130℃
		一次侧 130/70℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
5	供热系统 2 热网板式换热器	单台换热量 4000kW	3	台	单台带 40%负荷
		传热面积 48m <sup>2</sup>			设备耐温 130℃
		一次侧 130/70℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
6	供热系统 1 循环水泵	G ≥ 498t/h, H ≥ 45mH <sub>2</sub> O N ≈ 90kW	3	台	2 用 1 备, 变频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 90℃			
7	供热系统 2 循环水泵	G ≥ 498t/h, H ≥ 45mH <sub>2</sub> O N ≈ 90kW	3	台	2 用 1 备, 变频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 90℃			
8	热泵蒸发器侧 循环水泵	G ≥ 391t/h, H ≥ 15mH <sub>2</sub> O N ≈ 45kW	2	台	2 用, 定频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 90℃			
9	供热系统 1 补水泵	G ≥ 9.46t/h, H ≥ 50mH <sub>2</sub> O N ≈ 3kW	2	台	2 用, 变频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 0-90℃			
10	供热系统 2 补水泵	G ≥ 9.46t/h, H ≥ 50mH <sub>2</sub> O N ≈ 3kW	2	台	2 用, 变频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 0-90℃			
11	热泵蒸发器侧 补水泵	G ≥ 7.82t/h, H ≥ 15mH <sub>2</sub> O N ≈ 2.2kW	2	台	2 用, 定频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 0-90℃			
12	热泵蒸发器侧 定压罐	囊式隔膜自动气压水罐, φ 800	1	台	
13	全自动软水器	G=40m <sup>3</sup> /h	1	套	
		双罐, 加装在线硬度监测仪			
14	软化水箱	V=40m <sup>3</sup>	1	台	
15	旋流除砂器	100m <sup>3</sup> /h	2	台	
16	热网除污器	DN300 PN16	1	台	全自动除污器
17	供热系统 1 除污器	DN400 PN16	1	台	全自动除污器
18	供热系统 2 除污器	DN400 PN16	1	台	全自动除污器

序号	主要设备材料	规格型号	数量	单位	备注
19	供热系统1 真空脱气机		1	套	
20	供热系统2 真空脱气机		1	套	
21	电子水处理仪	DN200 PN16	2	套	

表 1-13 单井地热卫星站工艺设备表

序号	主要设备材料	规格型号	数量	单位	备注
1	热泵机组	制热量 1332W 输入功率 267kW	2	套	
2	地热一级 板式换热器	单台换热量 659kW	2	台	单台带 70%负荷
		传热面积 18m <sup>2</sup>			设备耐温 80℃
		一次侧 56(60)/42℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
3	地热二级 板式换热器	单台换热量 746kW	2	台	单台带 70%负荷
		传热面积 19m <sup>2</sup>			设备耐温 80℃
		一次侧 56(60)/42℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
4	供热系统1 热网板式换热器	单台换热量 4000kW	3	台	单台带 40%负荷
		传热面积 48m <sup>2</sup>			设备耐温 130℃
		一次侧 130/70℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
5	供热系统2 热网板式换热器	单台换热量 4000kW	3	台	单台带 40%负荷
		传热面积 48m <sup>2</sup>			设备耐温 130℃
		一次侧 130/70℃, PN16			一次网侧设备压降 ≤ 30kPa
		二次侧 50/40℃, PN16			二次网侧设备压降 ≤ 50kPa
6	供热系统1 循环水泵	G ≥ 498t/h, H ≥ 45mH <sub>2</sub> O N ≈ 90kW	3	台	2用1备, 变频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 90℃			
7	供热系统2 循环水泵	G ≥ 498t/h, H ≥ 45mH <sub>2</sub> O N ≈ 90kW	3	台	2用1备, 变频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 90℃			
8	热泵蒸发器侧 循环水泵	G ≥ 196t/h, H ≥ 15mH <sub>2</sub> O N ≈ 18.5kW	2	台	2用, 定频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 90℃			
9	供热系统1 补水泵	G ≥ 9.46t/h, H ≥ 50mH <sub>2</sub> O N ≈ 3kW	2	台	2用, 变频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 0-90℃			
10	供热系统2 补水泵	G ≥ 9.46t/h, H ≥ 50mH <sub>2</sub> O N ≈ 3kW	2	台	2用, 变频

序号	主要设备材料	规格型号	数量	单位	备注
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 0-90℃			
11	热泵蒸发器侧 补水泵	G ≥ 3.91t/h, H ≥ 15mH <sub>2</sub> O N ≈ 0.55kW	2	台	2用, 定频
		壳体承压 1.6MPa, 设备耐温 0-90℃			
12	热泵蒸发器侧 定压罐	囊式隔膜自动气压水罐, φ 600	1	台	
13	全自动软水器	G=40m <sup>3</sup> /h	1	套	
		双罐, 加装在线硬度监测仪			
14	软化水箱	V=40m <sup>3</sup>	1	台	
15	旋流除砂器	120m <sup>3</sup> /h	2	台	
16	热网除污器	DN300 PN16	1	台	全自动除污器
17	供热系统 1 除污器	DN400 PN16	1	台	全自动除污器
18	供热系统 2 除污器	DN400 PN16	1	台	全自动除污器
19	供热系统 1 真空脱气机		1	套	
20	供热系统 2 真空脱气机		1	套	
21	电子水处理仪	DN200 PN16	1	套	

#### (七) 工程现状

根据中国雄安集团基础建设有限公司提供的资料及现场调查, 截至 2020 年 11 月 15 日, 已完成地热井钻探 5 眼 (含\*\*\*) 包含\*眼开采井、\*眼回灌井、\*眼监测井, 目前 5 眼地热井 (含\*\*\*) 均未利用。供热管网已完成直埋部分\*\*\*\*m 管道的挖掘工作, 管线永久占地宽度 1m, 管线两侧临时压站土地宽度 7m; 现已完成 2 座供热中心站 (2、3 号) 的土方开挖工作, 目前正在进行基础浇筑。见图 1-12。见表 1-14。

待建工作包含 19 眼开采井、19 眼回灌井、1 眼监测井地热井钻探工作及 44 眼地热井地下井室建造; 地热管线\*\*\*\*m 进入市政管廊敷设, \*\*\*\*m 架空敷设; 3 座供热中心站建设及 15 座卫星站建设工作。





图 1-12 容东片区地热开采项目已完成工程分布图

表 1-14 已施工地热井及管道施工现场照片一览表

	
<p>*-*井 (原编号热*-1)</p>	<p>*-*井 (原编号***)</p>
	
<p>*-*井 (原编号***)</p>	<p>*-*井 (原编号***)</p>
	
<p>*-*井 (原编号***)</p>	<p>管道直埋</p>

#### （八）闭井计划

矿权转让年限到期后，如无延续，则需对所有地热采灌井实施闭井，并恢复至周边环境相协调。根据容东片区安居工程配套供热（冷）工程特点，此矿区地热开采过程为统一开采、统一复垦。

### 四、矿山开采历史及现状

矿山为新建矿山，处于建设阶段，矿区内布设地热井 44 眼（含矿区外\*\*\*），包括开采井\*\*眼、回灌井\*\*眼和\*眼监测井（含矿区外\*\*\*井），现有地热井 5 眼（含矿区外\*\*\*），其中中国地质调查局 1 口（\*\*\*），中石化 3 口（\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*），中石油 1 口（\*\*\*-\*），利用热储层为蓟县系雾迷山组和高于庄组，还需要新钻地热井 39 眼，其中新钻直井\*眼，新钻定向井\*\*眼。由于该片区属于整体搬迁建设区，还在规划设计阶段，现有勘探井目前尚未开发利用。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

容东片区位于雄安新区北部的容城县城东部，北距北京中心城区 120 千米，东距天津 110 千米，西距保定 70 千米，东南距沧州约 100 千米。占地面积约 12.7 平方公里，具体位置是在建雄安市民服务中心以东，津保铁路容城县境内县城东至南北河照段以南，容城县大河镇留村以西，荣乌高速容城段以北的空旷地区。

容东片区交通位置优越，荣乌高速、津保铁路分别从工作区南北侧通过，依托这两条主干线，容东片区已融入了京津城市大交通框架，到北京只需 45 分钟行程。未来规划有京雄高速、荣乌高速（新线）等经过本区及周边地区，将形成本区四通八达的公路交通网。

#### （一）气象

容城县地处中纬度地带，属暖温带大陆性季风气候区，主要气候特点是：四季分明，春季干燥多风，夏季炎热多雨，雨、热同季，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温 11.5℃，1 月平均气温-4.9℃，7 月平均气温 26.0℃，极端最高所温 42℃，极端最低气温-24.5℃。年平均日照时数 2685h，占可照时数的 56%。年平均降水量 464.0mm，年极端降水量最大为 1237.2mm，年极端降水量最小为 207.3mm，年平均降水日数为 68 天；降水集中在每年 6-8 月，7 月最多。年平均风速 1.8m/s。年平均蒸发量为 1696.8mm。年平均相对湿度 65%，无霜期约 192 天。主要气象灾害有干旱、高温、雷暴、冰雹、大风、寒潮、大雾。

#### （二）水文

容城片区隶属容城县，容城县地势平坦，境内无大的河流穿过，三面环河，一面靠淀。东部有大清河，白沟引河从东部南北穿过，西部有萍河（在容城县境内 8km），北有南拒马河，南部靠白洋淀。白洋淀是国家重点旅游区和开放区，有“华北之肾”之称，是典型的积水洼地、北方湿地，水域面积 366km<sup>2</sup>，为华北平原最大的淡水湖。见图 2-1。

#### （三）地形地貌

容城县全境地势平坦，西北较高，东南略低，海拔标高 7-11m，自然纵坡

千分之一左右，为缓倾平原，土层深厚，地形开阔，植被覆盖率低，境内有多处古河道，多呈西北-东南走向，东周部有大片低洼地。受洪水冲积影响，形成了三条缓岗格状隆起，同时形成了大小不等的 10 个低洼区，即大碱厂、鸭子圈、龙王跑、大麦洼、天沟河（已填平）、午方洼、胡村洼、大河洼、李郎洼、郭村洼；10 个洼地共计 117000 亩，占容城总面积的 33.8%，其中龙王跑面积最大，约 25000 亩，李郎洼最小，约 7000 亩。

#### （四）植被

通过对该项目所在区域收集资料、调查及现场踏勘，得出如下结果：项目区所在区域正开发建设，原生植被少见，只有在路边、荒草地上生长有野生植被，区内主要乔木为杨树、柳树等，主要草本植物为狗尾草、蒲公英、茅草等杂草。

#### （五）土壤

矿区地势平坦，土层深厚，第四系厚度\*\*\*\*\*m 土壤类型以粘层壤质潮土为主。

图 2-1 矿区及其周边地表水系图

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

据容东片区大地电磁测深、重力、地震多项地球物理勘查资料，结合区域研究成果和周边钻探资料可知，该区基岩顶面为蓟县系，西部埋藏浅，向东埋深逐渐增大，南部受次级构造影响，太古代变质岩上隆，使基岩埋深变浅、厚度变薄，基岩顶板埋深\*\*\*~\*\*\*\*m。

容东片区揭露地层自上而下为新生界的第四系和新近系、中元古界的蓟县系（雾迷山组、杨庄组和高于庄组）和长城系的大红峪组和团山子组及串岭沟组、太古界（表 2-1、表 2-2），缺失新近系馆陶组~蓟县系洪水庄组，地层分述如下：

表 2-1 容东片区地层简表

地层		厚度(m)	岩性描述	
新生界	第四系	平原组 (Qp)	***-***	中部为砾石，下部为灰褐色粉砂、中砂。
	新近系	明化镇组 (Nm)	***-***	杂色砂岩与棕红色泥岩互层。
中元古界	蓟县系	雾迷山组 (Jxw)	*-****	厚层白云岩；硅质条带白云岩；白云质砂岩；白云质泥灰岩；局部夹页岩。
		杨庄组 (Jxy)	*-****	
		高于庄组 (Jxg)	***-*****	
	长城系	大红峪组 (Chd)	***-*****	灰、肉红色长石石英砂岩，石英岩夹页岩；灰黑色白云岩夹砂页岩；灰绿色页岩砂岩。
		团山子组 (Cht)		
串岭沟组 (Chch)				
太古界-古元古界		Pt <sup>3</sup> -Ar	-	片麻岩为主

表 2-2 容东片区已有地热井钻遇地层情况简表

井号	第四系底界 (m)	新近系底界 (m)	蓟县系底界 (m)	长城系底界 (m)	出水温度 (°C)
***	***	***	****	****	**
***	***	***	****	****	**
***	***	***	**** (未穿)	-	** (有混入)
***	***	***	**** (未穿)	-	**
热*_*	***	***	****	****	**

## 1. 新生界 (Cz)

### (1) 第四系 (Q)

岩性由灰黄、黄棕、棕红色粘土、砂质粘土、粘质砂土与灰黄、灰白色细砂、粉细砂、粉砂组成，不等厚互层，呈上粗下细的沉积韵律，底部为粉砂、中砂，上部发育砂质黏土，结构松散，全区均有分布，揭露厚度为\*\*\*~\*\*\*m，东厚西薄；与下伏新近系明化镇组呈平行不整合接触。

### (2) 新近系 (N)

全区缺失馆陶组，明化镇组沉积广泛，岩性以泥岩为主，与砂岩不等厚互层，上段为浅紫红色、褐紫色、杂色泥岩与灰绿色、灰黄色砂岩和含砾砂岩互层；下段为泥岩和灰绿色砂岩。该地层由西向东侧逐渐加厚，埋深加大，揭露顶板埋深为\*\*\*~\*\*\*m，揭露厚度\*\*\*~\*\*\*m，沉积厚度变化较大；与下伏基岩地层呈角度不整合接触。

## 2. 元古界 (Pt)

在本区元古界蓟县系和长城系分布广泛，缺失其上部的青白口系和待建系。

### (1) 蓟县系 (Jx)

本区基岩顶地层为蓟县系，进一步可划分为雾迷山组、杨庄组和高于庄组，受中南部基底隆起影响，埋深和厚度在空间上变化较大，总体表现为南浅北深、南薄北厚的趋势，顶板埋深\*\*\*~\*\*\*m（揭露顶板埋深\*\*\*~\*\*\*m）（图 2-2、2-3、2-4），底板埋深\*\*\*~\*\*\*m（揭露底板埋深\*\*\*~\*\*\*m）（图 2-5），厚度\*\*\*~\*\*\*m（揭露厚度\*\*\*~\*\*\*m 未穿）（图 2-6）；顶部风化剥蚀严重，缺失顶部的洪水庄组和铁岭组。

#### ① 雾迷山组 (Jxw)

主要岩性为含燧石条带白云岩、巨厚叠层石白云岩、沥青质白云岩及粉砂泥状白云岩夹薄层棕红、灰绿色泥岩。由于顶部遭受风化剥蚀严重，造成局部地区即中南部一带有缺失，\*\*\*并未钻遇该层，其余地区均有分布；揭露顶板埋深\*\*\*~\*\*\*m，西浅东深；沉积厚度变化较大，自南部向西、北、东方向厚度增加，为\*~\*\*\*m；与下伏杨庄组整合接触。

#### ② 杨庄组 (Jxy)

主要岩性为泥质白云岩、砂质白云岩夹碎屑岩。在区内均有分布，沉积厚度一般\*~\*\*\*m左右，与下伏高于庄组呈假整合接触。

### ③高于庄组 (Jxg)

主要岩性为灰色中至厚层白云岩为主夹少量灰质砂岩、粘土质白云岩，主要以白云岩为主，底部为白云质砂岩，硅质含量较雾迷山组少，顶板埋深\*\*\*~\*\*\*\*m，厚度\*\*\*~\*\*\*\*m，与下伏长城系呈平行不整合接触。

### (2) 长城系 (Ch)

全区均有分布，主要岩性为白云岩、泥质白云岩、砂岩和页岩；包括大红峪组 (Chd)、团山子组 (Cht)、串岭沟组 (Chch) 和常州沟组 (Chc) 砂岩。其中大红峪组主要岩性为砂岩、灰色白云岩、泥质白云岩；团山子组为砂质泥晶白云岩、细砂岩及粉砂质页岩；串岭沟组为页岩、白云岩；常州沟组 (Chc) 砂岩；揭露顶板埋深\*\*\*\*~\*\*\*\*m (未穿)，沉积厚度\*\*\*~\*\*\*\*m。与下伏太古界呈角度不整合接触。

### 3.太古界 (Ar)

由一套麻粒岩相至角闪岩相的深变质岩组成，主要为肉红色钾长片麻岩、角闪二长片麻岩等，揭露顶板埋深\*\*\*\*~\*\*\*\*m，累计厚度达万米以上。

(注：以上图 2-2~图 2-6 据《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》)



图 2-2 容东片区基岩顶板埋深等值线图





图 2-3 容东片区 A-A' 剖面地震解译地质剖面图



图 2-4 容东片区 C-C' 地震解译地质剖面图



图 2-5 容东片区蓟县系底板埋深等值线图



图 2-6 容东片区蓟县系厚度分区图

## (二) 地质构造

雄安新区在地质构造上位于中朝准地台（I级）中的华北断坳（II级）内的冀中坳陷（III级），跨越了6个IV级构造单元，涉及两凸四凹，即廊坊断凹（IV<sub>2</sub><sup>37</sup>）、牛驼镇断凸（IV<sub>2</sub><sup>38</sup>）、武清霸县凹陷（IV<sub>2</sub><sup>39</sup>）、保定断凹（IV<sub>2</sub><sup>40</sup>）、高阳断凸（IV<sub>2</sub><sup>41</sup>）、饶阳断凹（IV<sub>2</sub><sup>42</sup>）。容东片区位于IV级构造单元牛驼镇断凸西南部。构造位置见图2-7、2-8、2-9。



图 2-7 容东片区地热矿区构造位置图

容东片



图 2-8 容东片区三维构造示意图

图 2-9 容东片区地质构造剖面示意图（据《雄安新区地热资源评价报告》）

华北断坳（Ⅱ级）为跨越冀鲁豫皖四省的大型新生代断坳的北部，四周被深断裂或大断裂围限。进入古近纪以来，断裂活动剧烈，形成众多的小型断陷，次级隆起和坳陷多呈北北东向相间排列。始新世—渐新世的最大堆积厚度可达\*\*\*\*m 以上，并伴有大量拉斑质玄武岩的喷溢，显示大陆裂谷盆地性质，新近纪至第四纪，在边界断裂的制约下，全区持续平稳地沉降。前期的小型盆地连成一体，岩浆活动亦相应减弱。

冀中坳陷（Ⅲ级）位于华北断坳的西部，其北、西、南三侧被断裂围限，东以古近系的缺失线为界，与沧县隆起相邻，为一自始新世以来的持续坳陷，平面略呈北北东的矩形。新区基岩整体为一隐伏的背斜构造，其轴线大致在固安、高阳、藁城一带，呈北北东向，主要由蓟县系组成，东西两翼为古生界。早古近纪，原两翼部位大幅度坳陷，而核部位置则相对稳定，或未沉积或沉积较薄，具有明显的继承活动性质。

牛驼镇断凸（Ⅳ级）：走向呈北东向，古近系缺失，第四系和新近系最大厚度\*\*\*\*m，下伏地层主要包括古生界和中元古界等，布格重力值明显较高，航磁值为正。

对容城地热田影响较大的断裂有\*\*\*\*\*向的\*\*\*\*断裂和\*\*\*\*断裂，近\*\*\*\*\*向的\*\*\*\*断裂和\*\*\*\*断裂，其中\*\*\*\*向的断裂形成于燕山运动晚期，在喜

马拉雅运动早期活动加剧，是长期活动性断裂，并由压性转变为张性。次级断裂亦有分布，倾向与\*\*\*\*断裂一致。

### 1.北北东向断裂

①\*\*\*\*断裂：位于\*\*\*\*\*一线，为牛驼镇凸起与容城凸起的边界，长约\*\*km，走向\*\*\*，倾向\*\*\*，倾角\*\*左右，垂直断距\*\*\*m，水平断距\*\*\*\*~\*\*\*\*m，上升盘明化镇组直接覆盖在中新元古界之上，下降盘新近系沉积厚度达\*\*\*\*~\*\*\*\*m，断至结晶基底，是控制新近系发育的生长性断裂。

②\*\*\*\*断裂：位于容东片区的西部，是控制容城凸起和徐水凹陷的断裂，为走向\*\*\*，倾向\*\*\*\*的正断层，垂直断距一般\*\*\*~\*\*\*m，水平断距\*\*\*\*m。

另外根据地震解译成果，推测容东片区发育多条\*\*\*\*向断裂（图 2-2、图 2-3、图 2-4），倾向\*\*\*\*，断裂规模较小，断距均小于\*\*\*m。其中\*\*断裂位于片区\*\*\*\*\*一带，\*\*断裂位于片区\*\*\*\*\*一带，\*\*\*断裂位于片区\*\*\*\*\*一带，三条断裂断至\*\*\*\*。

### 2.近\*\*向断裂

①\*\*断裂：位于\*\*\*\*\*一线，是控制容城凸起与保定凹陷边界的断裂构造，长约\*\*km，为走向近\*\*\*，倾向\*\*的正断层，倾角\*\*\*左右，垂直断距\*\*\*\*~\*\*\*\*m，水平断距\*\*\*\*~\*\*\*\*m。此断裂断开了结晶基底，为长期活动深大断裂。

②\*\*\*断裂：位于\*\*\*\*\*一带，是控制\*\*\*\*\*断裂，长约\*\*\*km，断层走向近\*\*\*，倾向\*\*，倾角\*\*\*左右，垂直段距\*\*\*\*\*m，水平段距\*\*\*\*~\*\*\*\*m。此断裂是一条断开了\*\*\*\*\*断裂。

### 区域地壳稳定性：

本区属于华北地震区，根据《中国地震目录》、《中国历史地震资料汇编》及《中国东部地震目录》资料，本区未有\*级以上的地震活动。

据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），确定本区地震基本烈度为\*度，设计基本地震加速度值为\*\*g。区域地壳稳定性等级为较稳定区。

### （三）水文地质

依据地下水赋存类型、水力联系等特征，将矿区及周边区域含水层划分为

第四系松散岩类孔隙水、新近系砂岩孔隙水、蓟县系碳酸盐岩裂隙水。容东片区热储主要为新近系明化镇组孔隙型砂岩热储和蓟县系雾迷山组/高于庄组基岩热储。其中砂岩热储埋藏浅，深度一般在\*\*\*~\*\*\*m之间，温度低，水量小，目前该组热储由于距离地表浅、回灌较难，且与深层地下水存在水力联系，目前全区禁止开采；其下部蓟县系热储顶面埋藏深度一般在\*\*\*~\*\*\*\*m之间，温度相对较高，水量大，是本区主要热储层。

### 1.第四系松散岩类孔隙水

本区内在第四系地质分层的基础上，依据含水层与隔水层的分布状况，水力性质及垂向变化，并从开发利用出发，将第四系含水系统划分为四个含水组。由于第I含水组厚度较小，多未单独开采，且第I、II含水组之间水力联系密切，可视为统一含水系统，即浅层地下水开采层，第III、IV含水组属深层地下水开采层。矿区浅层地热能开发利用的\*\*\*m以浅的含水层为\*\*\*含水岩组，主要岩性为细砂、粉细砂，单井单位涌水量为\*~\*\*m<sup>3</sup>/h·m，富水性较差；深度大于\*\*\*m的区域主要为第\*\*\*含水组地下水，该层以中砂为主，单井单位涌水量为\*~\*\* m<sup>3</sup>/h·m，局部\*\*~\*\* m<sup>3</sup>/h·m，富水性较好，是生活用水的主要开采层位。

### 2.新近系明化镇组砂岩孔隙水

明化镇组热储含水层以河流相的中、细砂岩和砂砾岩沉积为主，为半开启的封闭环境，地热水为低温承压水。广泛接受现代降水和古降水的淋滤，地下水交替强烈，因此赋存其中的地热水为低温承压水，砂岩热储埋藏浅，深度一般在\*\*\*~\*\*\*m之间，热储温度一般为\*\*~\*\*℃，白洋淀温泉城\*\*\*井，热水矿化度\*\*\*\*g/L，水化学类型为\*\*\*\*\*型，pH为\*\*\*。雄县县城热水温度\*\*~\*\*℃，矿化度\*\*\*~\*\*\*g/L，水化学类型为\*\*\*\*\*型和\*\*\*\*\*型，pH为\*\*\*\*\*，呈弱碱性。

### 3.蓟县系碳酸盐岩裂隙水

蓟县系埋藏深度一般在\*\*\*\*\*m之间，地层厚度为\*\*\*\*\*m，有效热储主要分布在蓟县系地层顶部\*\*\*\*\*m，储厚比\*\*\*\*\*%，裂隙率\*\*\*\*\*%，水温\*\*\*\*\*℃，单位涌水量\*\*\*\*\*m<sup>3</sup>/h·m，溶解性总固体为\*\*\*\*\*mg/L，PH值\*\*\*\*\*，水化学类型多为\*\*\*\*\*型水。

#### (四) 工程地质

通过野外调查和收集区域岩土工程勘察资料，按成因类型、岩性特征、分布埋藏条件和物理力学性质将地表以下 20.00m 深度范围内的土层划分为 9 个工程地质层，简述如下：

##### 第①层：素填土

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。棕色，多见植物根系及碎石瓦块碎片，湿，力学性质不均，不宜做地基支持力。

##### 第②层：粉质粘土

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。棕色，土质相对均匀，局部可见铁锰斑迹，夹粉土薄层，可塑，稍有光滑，中压缩性。

##### 第③层：粉土

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。棕色，稍湿，松散，土质均匀，含较多锈染斑块，中压缩性。

##### 第④层：粉质粘土

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。浊黄棕色，可塑，土质均匀，切面光滑，局部混少量钙核，中压缩性。

##### 第⑤层：粉土

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。浊黄棕色，稍湿，稍密，土质均匀，局部可见锈染，中压缩性。

##### 第⑥层：粉质粘土

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。棕色，可塑，切面光滑，局部可见铁锰斑迹，混少量钙核，中压缩性。

##### 第⑦层：粉细砂

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。黄棕色，石英、长石及少量云母，分选性较好，磨圆度较好，稍湿，中密，中压缩性。

##### 第⑧层：细砂

层底埋深\*\*\*~\*\*\*m，层底标高\*\*\*~\*\*\*m，层厚\*\*\*~\*\*\*m。浊黄橙色，湿，密实，分选性较好，磨圆度中等，石英、长石、暗色矿物及少量云母。中压缩性。

### 第⑨层：粉土

本层未揭穿，最大揭露埋深\*\*\*m，最大揭露厚度\*\*\*m。黄棕色，稍湿，稍密，土质不均，局部混钙核，偶见黑色锰染，其中\*\*\*~\*\*\*m夹浊黄棕色粉砂。中压缩性。

## （五）矿体地质特征

### 1.热储层特征

容东片区热储主要为新近系明化镇组孔隙型砂岩热储和蓟县系雾迷山组/高于庄组基岩热储。目前全区新近系明化镇禁止开采，蓟县系基岩热储是本区主要利用热储层。

容东片区蓟县系碳酸盐岩热储层,包括雾迷山组和高于庄组两个主要层段。地层岩性主要为灰、灰白色含燧石条带白云岩和白云岩，本段地层经历了漫长地质时期的剥蚀、风化、淋滤作用，岩石溶隙、裂隙较为发育，为地下水提供了良好的储存空间。受区域次级构造和地层风化剥蚀作用的影响，雾迷山组地层在片区南部缺失，北部逐渐变厚，厚度最大处约为\*\*\*m；高于庄组在全区均有分布，厚度由东南向西北逐渐加大，南部最薄处厚度约为\*\*\*m（上部雾迷山组被全部剥蚀），东北部厚度最大为\*\*\*~\*\*\*m。根据目前的钻孔资料显示，雾迷山组与高于庄组之间较难区分，两个热储层结构和热储性质类似，本次评价在容东片区统一按照蓟县系热储进行分析评价。

根据容东片区钻孔测井及水质分析结果，蓟县系埋藏深度一般在\*\*\*~\*\*\*m之间,地层厚度为\*\*\*~\*\*\*m,有效热储主要分布在蓟县系地层顶部\*\*\*~\*\*\*m，储厚比\*\*\*~\*\*\*%，裂隙率\*\*\*~\*\*\*%，水温\*\*\*~\*\*\*℃，单位涌水量\*\*\*~\*\*\* m<sup>3</sup>/h·m，溶解性总固体为\*\*\*~\*\*\*mg/L，PH值\*\*\*~\*\*\*，水化学类型多为\*\*\*\*\*型水。

### 2.地温场特征

根据机民井和地热井调查资料，工作区地温梯度值在\*\*\*~\*\*\*℃/100m，容东片区平均地温梯度为\*\*\*℃/100m，依据工作区多年平均地面温度或高于多年平均气温情况，确定工作区恒温带深度\*\*\*m，恒温带温度\*\*\*℃。1000m地温等值线（图 2-10）显示由凸起中心向东西两翼，地温逐渐下降，凸起处 1000m温度最高可达到\*\*℃。



### 3.地热水动态特征

矿区已有地热井均未利用，根据《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》，容城县平均年水位降速\*\*\*m，水质、水温基本不变，单位涌水量略有下降。

图 2-10 容城地热田 1000m 等温线

## 三、矿区社会经济概况

容东片区所处的容城县，是中国北方服装及辅料集散地、绿色无公害农产品生产基地、保定东部物流中心。工业主要以服装、纺织印染、食品加工、机械电子、建筑建材、羊绒混纺为主的十几个行业门类。农业种植主要小麦、玉米、棉花等。容东片区范围内目前多为耕地。

近年来，容城县通过大力推动产业结构调整，传统产业活力迸发，新兴产业蓬勃发展，形成了以服装业为主、四大支柱产业竞相发展的良好局面：一是服装特色产业，经历 40 年发展，成为县域支柱产业。二是机械制造、汽车零部件产业。三是箱包、毛绒玩具产业。四是食品加工产业。

## 四、矿区土地利用现状

参照《矿山土地复垦基础信息调查规范》（TD/T1049-2016）及全国第二次土地变更调查，以容城县自然资源局提供的项目区土地利用现状图（\*\*\*\*年）为底图，结合现场调查确定了矿区土地利用现状，共涉及耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地、城镇村及工矿用地 8 种类型。详见表 2-3、2-4。

表 2-3 第二次土地调查矿区土地地类表

区域名称	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
雄安新区 容东片区 地热开采 区	01	耕地	012	水浇地	***.***	**.***
			013	旱地	***.***	**.***
	02	园地	021	果园	*.***	*.***
	03	林地	031	有林地	**.*	*.***
			033	其他林地	*.***	*.***
	04	草地	043	其他草地	*.***	*.***
	10	交通运输用地	103	公路用地	**.*	*.***
			106	农村道路	**.*	*.***
	11	水域及水利设施 用地	114	坑塘水面	*.***	*.***
			117	沟渠	**.*	*.***
	12	其他土地	122	设施农用地	*.***	*.***
			123	田坎	*.***	*.***
	20	城镇村及工矿 用地	202	建制镇	**.*	**.*
			203	村庄	***.***	**.*
204			采矿用地	**.*	**.*	
205			风景名胜及特殊用地	*.***	**.*	
合计				****.***	100.00	

表 2-4 第二次土地调查矿区土地利用权属表

(单位: hm<sup>2</sup>)

权属		地类																合计
		01		02	03		04	10		11		12		20				
		耕地		园地	林地		草地	交通运输用地		水域及水利设		其他土地		城镇村及工矿用地				
		012	013	021	031	033	043	104	102	114	117	122	123	202	203	204	205	
		水浇	旱地	果园	有林	其他	其他	农村	公路	坑塘	沟渠	设施	田坎	建制镇	村庄	采矿	风景名胜	
容城镇马庄	集体所有		***	**			**	**	**		**	**		**	**	**	**	**
容城镇白塔	集体所有	***	***	**			**	**	**		**	**		***	**	**		***
容城镇北关	国有								**									**
容城镇白塔	国有														***			**
容城镇后营	集体所有	**	**					**			**							**
总计		***	***	**			**	**	**		**	**		***	***	**	**	***
大河镇南文	集体所有	***	***	**	**	**	**	**			**	**	**		***		**	***
大河镇张市	集体所有	***	**	**				**			**	**			**	**	**	**
大河镇南文	集体所有	***		**	**	**	**	**		**	**	**	**		***			***
大河镇河西	集体所有	***		**	**			**		**	**				***			**
大河镇南文	国有								**	**								**
大河镇南文	国有														**			**
大河镇南河	国有								**									**
总计		***	**	**	***	**	**	***	**	**	**	**	**	***	**	**	**	***
八于乡大八	集体所有	***		**				**			**	**			**	**		**
八于乡南八	集体所有	***	**				**	**		**		**		**	**			**
八于乡大张	集体所有	**		**				**		**				**				**
八于乡大南	集体所有	***						**							**			**
八于乡龚庄	集体所有	***			**			**		**				***		**		**
八于乡南张	集体所有	**		**			**	**		**	**			**				**
八于乡南八	国有													***				**
八于乡大八	国有													***				**
八于乡大张	国有													**				**
八于乡东砖	国有													***				**
八于乡南张	国有								**									**
八于乡大南	国有								**									**
八于乡南八	国有							**	**									**
八于乡龚庄	国有								**									**
八于乡大张	国有								**									**
八于乡西堞	集体所有	***						**										**
八于乡东砖	集体所有									**								**
八于乡大八	国有							**										**
总计		***	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**	***	**	**	**	***
集体合计		***	***	**	***	**	**	***	**	**	***	**	**	***	***	**	**	***
国有合计		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
合计		***	***	**	***	**	**	***	**	**	***	**	**	***	***	**	**	***

2019年1月2日，国务院发布关于河北雄安新区总体规划(\*\*\*\*—\*\*\*\*年)的批复。容东片区为新区开发建设的先行区，从“纸上”到“地上”，容东片区新城依照《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》施工建设，目前已转入大规模开工建设阶段，土地利用现状已与第二次土地调查发生变化，本次主要依照《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》中土地规划图作为土地利用现状图。见表2-5。

表 2-5 矿区土地规划建设表

区域名称	大类		中类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
雄安新区容东片区地热开采区	R	居住用地	R1	住宅用地	***	**.**
			R9	居住配套设施用地	**	*.**
	A	公共管理与公共服务用地	A1	行政管理用地	*	*.**
			A2	文化设施用地	*	*.**
			A3	基础教育用地	**	*.**
			A4	体育用地	*	*.**
			A5	医疗卫生用地	*	*.**
			A6	社会福利用地	*	*.**
	B	商业服务业设施用地	B1	商业用地	**	*.**
			B2	商务办公用地	**	*.
	F	公共建筑用地	F1	居住复合商业、产业用	**	*.**
			F21	居住综合发展用地	*	*
			F22	综合发展用地	**	*.**
	S	交通设施用地	S1	道路用地	***.**	**.**
			S4	交通场站用地	*.**	*.**
			S5	广场用地	*	*.**
			S9	其他交通运输用地	*.	*.**
	W	物流仓储用地	W1	物流仓储用地	*	*
	U	公共设施用地	U1	供应设施用地	*	*.**
			U2	环境设施用地	*.	*.**
			U3	安全设施用地	*.	*.**
			U5	市政维修用地	*.	*.**
	G	绿地	G1	城市公园绿地	***	**.**
E	水域	E1	水域	***	*.**	
合计				****.**	***	

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

雄安新区，是深圳特区、浦东新区之后，我国又一具有全国意义的新区。从地缘上看，雄安新区将与北京城市副中心形成“一体两翼”的北京空间优化新格局。十九大报告提出，以疏解北京非首都功能为“牛鼻子”推动京津冀协

同发展，高起点规划、高标准建设雄安新区。容东片区是雄安新区的重要组成部分，容东片区地热矿区范围内的人类工程活动主要为容东片区整个城区及配套设施建设，包括公共场所、居民区、公路、铁路等建设。

矿区地处雄安新区，周边地区的人类重大工程活动主要有：1.雄安新区公路、铁路等道路工程的建设，2.工业、村镇居住用地的开发建设，3.白洋淀自然保护区、历史遗迹，人类工程活动较强烈。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本次矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例选取中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦方案进行分析，两矿区地形地貌和气候条件基本相同，两矿山均为地下开采，开采方式基本相同，因此将两者进行对比分析是合理可行的。

（一）中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井项目概况、前期方案及方案实施情况

中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井项目，位于河北省保定市雄县县城北部，矿区由4个拐点圈定，面积 $***.***\text{hm}^2$ ，生产规模 $*****\text{m}^3/\text{a}$ ，开采矿种：地热；开采方式：地下开采。矿区内共有地热井20眼，其中开采井\*眼，回灌井\*\*眼，全部利用蓟县系雾迷山组岩溶裂隙热储，主要用于建筑物冬季供暖。矿山\*\*\*\*年\*月由石家庄善智土地规划咨询有限公司编制了《土地复垦方案报告书》，矿山针对开采中出现的土地资源损毁问题进行了土地复垦设计。

（二）矿山土地复垦案例分析

中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦项目设计的主要复垦措施为：

1.井口及地上泵房封填：对地热井井口及以下\*m处用混凝土井盖覆盖，并覆土1m夯实；对地上泵房内的项目，将原井口夯实的基础上，覆 $*\text{m}\times*\text{m}\times*\text{m}$ 的C20混凝土，并在混凝土上用0.03m的水泥砂浆抹面。

2.泵房及地热站设备拆除：需人工提泵\*\*台，拆除设备\*\*\*套，并保留地上泵房及换热站用房，作为地热井和热交换站所在小区的物业用房。

3.地下泵房回填：对地下泵房 $*\text{m}\times*\text{m}\times*\text{m}$ 的这一空间用煤渣、碎砖等无

害固体废弃物充填、夯实。

工程量为：安装 D600 井盖\*\*块，覆土\*\*\*m<sup>3</sup>，覆混凝土\*. \*m<sup>3</sup>、水泥砂浆抹面\*. \*\*m<sup>2</sup>，人工提泵\*\*台，拆除设备\*\*\*套。

中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦项目可恢复村庄用地\*. \*\*\*hm<sup>2</sup>、建制镇\*. \*\*\*hm<sup>2</sup>，通过上述复垦工程的实施，使复垦区经营管理的环境效益更加显著。

综上，中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦采取了行之有效的措施，本方案将部分参照中石化绿源地热能开发有限公司雄县分公司雄县城北地热井土地复垦的审批案例进行设计。

### 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

#### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我单位在接到中国雄安集团基础建设有限公司的委托后，及时抽调骨干力量组建了项目部，项目部共分设了地质技术组、内业整理组、财会组、质检组及后勤安全组，首先收集矿区及其周边的自然地理、气象水文、社会经济、土地利用现状与土地利用规划等资料，通过分类整理、分析后开展了调查工作，以收集到的土地利用现状图为底图，调查精度为 1:10000，调查内容包括：

1.对拟申请采矿权范围（\*\*\*\*km<sup>2</sup>）及周边矿山开采影响范围进行了矿山地质环境调查，了解矿区范围矿山地质环境现状、填写矿山地质环境现状调查表；  
2.根据已建工程，现场核实土地损毁面积，了解损毁方式及损毁程度，对已复垦土地现状进行现场调查，了解其复垦效果。

通过调查并收集有关资料，基本查明了：1.评估范围内矿山地质灾害环境现状，地面沉降地质灾害的分布特征、规模、发育情况、危害程度等内容；2.地热资源的开采对含水层的破坏情况、对地形地貌的损毁情况、对水土环境的影响；3.矿区内土地利用现状，已建工程对土地资源的损毁面积、损毁程度。

完成的实物工作量见表 3-1。

表 3-1 野外调查完成工作量一览表

工作内容	计量单位	完成工作量
收集资料	份	10
调查路线长度	km	20
调查面积	km <sup>2</sup>	12.5
地形地貌调查点数	个	12
地质灾害调查点数	个	3
土地利用现状调查点数	个	15
水文地质调查点数	个	10
GPS 定位点数	个	40
照片拍摄	张	60
采访人数	位	10

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

#### 1.评估范围

评估范围即该容东片区地热井拟申请采矿权范围，面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，其评估范围见图 3-1。

图 3-1 评估范围图

#### 2.评估级别

##### （1）评估区重要程度分级

评估区位于雄安新区容城组团，容城县城以东、起步区和现状荣乌高速以北、津北铁路以南、张市村以西，规划人口规模 15~17 万人；国道 230 从区内北部穿过，荣乌高速临区南部通过；距矿区南部约 8km 为白洋淀自然保护区；矿区的建设破坏的土地类型为耕地、村庄等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中评估区重要程度分级表，确定评估区为**重要区**，分级表见表 3-2。

##### （2）矿山生产建设规模分级

该地热区拟申请生产规模为\*\*\*万立方米/年，大于 20 万立方米/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 D 中



矿山生产建设规模分类一览表，确定该矿山的生产建设规模为**大型**，分级表见表 3-3。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200-500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
地热(热水)	万立方米	≥ 20	20—10	< 10	

### (3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区地下水资源开采方式为泵抽，取水层位位于地下水位以下，采用潜水泵从井中抽取深部地热水；地热井结构稳固，与围岩稳固性好，开采蓟县系热储，裂隙岩溶较发育；与区域浅部含水层、地表水无水力联系，评估区范围及周边内发现有三条北北东向断裂通过，断裂规模较小，矿区及周边地质构造较复杂；现状地质环境问题少，危害小；矿区地貌单元类型单一，地热井工程场区地形较平缓，无采空区。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 C 表 C.1，确定评估区的地质环境条件复杂程度为**中等**，见表 3-4 矿山地质环境条件复杂程度分级表。

表 3-4 矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（密）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（密）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000—10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄—厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状—块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下开采安全影响巨大	<b>地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大</b>	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	<b>现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小</b>
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	<b>地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交</b>
注：采取就上原则，只有有一条满足某一级别，应定为该级别		

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）中矿山地质环境影响评估分级表（见表 3-5），确定该矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1. 矿山地质灾害现状

该容东地热区处于平原区，地势平坦开阔，地形起伏小，浅部无岩溶地层分布，评估区不具备形成崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等突发性地质灾害的条件，根据实地调查及以往资料综合分析，确定评估区及周边地区主要的地质灾害为地面沉降。

(1) 地面沉降现状

近年来，随着城市迅速发展，地下水开采强度不断提高，区域地面沉降随之快速发展，沉降中心主要分布在雄安新区南部。评估区处于雄安新区中心沉降区西北 39km 处，该沉降区起始于上世纪 80 年代，截止 2016 年，雄安新区沉降中心累计沉降量超过\*\*\*\*mm。1980—2016 年评估区累计沉降量\*\*\*—\*\*\*mm（详见附图 1），2016 年地面沉降速率为\*\*-\*\*mm，推测 2020 年评估区地面沉降量为\*\*\*—\*\*\*mm。根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015) 中地面沉降发育程度分级表（见表 3-6），确定评估区地面沉降发育程度为中等。

表 3-6 地面沉降现状发育程度分级表

因素	发育程度		
	强	中等	弱
累积沉降量/mm	≥ 800	> 300 ~ < 800	≤ 300
近 5 年平均沉降速率/ (mm/a)	≥ 30	> 10 ~ < 30	≤ 10

注意：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定。

(2) 地面沉降产生的原因

地面沉降是一种可由多种因素引起的地面高程缓慢降低的地质现象，严重

时会成为灾害。

根据监测资料可知，该区域的地面沉降主要发生在第四系地层中。引起地面沉降的原因分为自然因素及人为因素。自然因素中，包括构造活动、软弱土层的自重压密固结，海平面上升等；人为因素中，主要是超采第四系地下水导致的松散地层的固结、压密。

**地热资源的开采与地面沉降地质灾害的成因关系：**根据矿区地热井钻井资料及区域资料可知，矿区开采的地热资源来源于蓟县系基岩，其位于新近系沉积层以下，其埋藏较深，白云岩结构致密，压密性较好，该地热区间歇性、有序的开采对引起白云岩的压缩、变形非常小；而本区域的地面沉降地质灾害主要发生在第四系地层中，其成因是超采第四系地下水而引发的地面沉降。同时，地热水开采后全部回灌至原含水层，对含水层原有应力结构破坏较小，因此开采地热水引发的地面沉降变化非常小。

### **(3) 地面沉降的危害**

区域地面沉降已经造成的危害如下：①地面标高损失、地面高程基准点失效；②排水不畅，汛期雨后地面积水，影响交通及环境卫生；③造成建筑物基础不均匀下沉、地下管道断裂、地面开裂、建筑物倾斜等。

针对本项目而言，经现场调查访问，目前地面沉降地质灾害对矿区的影响限于地面标高损失。据此确定地面沉降地质灾害危害程度小。

### **(4) 地面沉降现状评估**

综上，评估区地面沉降地质灾害发育程度中等，危害程度小，依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)确定评估区现状评估地面沉降地质灾害危险性中等。

## **2. 矿山地质灾害预测**

### **(1) 地热资源的开采活动引发或加剧地面沉降地质灾害危险性预测**

根据矿山地质环境现状分析，预测该矿山的地热资源的开采活动引发或加剧的地质灾害主要为地面沉降。根据《雄安新区容东片区地热资源勘查报告》中地热回灌试验数据，工作区内的蓟县系热储回灌能力较强，储层吸收率为 $*.***—*.***\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ ，有效热储层厚度为 $**. * \text{m}$ 时，最大回灌量为 $***\text{m}^3/\text{h}$ ，有效热储层厚度为 $**. * \text{m}$ 时，最大回灌量为 $***\text{m}^3/\text{h}$ 。按照《河北雄安新区容东

片区地热资源保护与开发利用方案》，单井可开采量一般在 $2.0\text{—}3.0\text{m}^3/\text{h}$ ，在保障有效热储层厚度时，开采量小于地层的回灌能力，可以完全回灌。矿区位于区域地面沉降影响范围内，地热开采井及回灌井及配套泵房建设均已设计规划配备齐全，供热系统中地热循环水量为日开采水量，即 $0.5\text{—}1.0\text{万 m}^3$ ，地热利用过程中“只取热不耗水”，间接取热后，地热尾水最终全部回灌地下。

地热开采后尾水全部回灌至原含水层，引发或加剧地面沉降的可能性小，地面沉降地质灾害危害程度为小，地面沉降地质灾害发育程度为中等，根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中地面沉降危险性预测评估分级表（表 3-7），预测其引发或加剧地面沉降地质灾害的危险性中等。

表 3-7 地面沉降危险性预测评估分级表

工程建设引发或加剧地面沉降发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程建设引发或加剧地面沉降的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于地面沉降影响范围内，工程建设引发或加剧地面沉降的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近地面沉降影响范围，工程建设引发或加剧地面沉降的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

(2) 地热资源的开采可能遭受地质灾害危险性预测

根据矿山地质环境现状分析，该地热矿区可能遭受的地质灾害主要为地面沉降。矿区及周边已发生地面沉降地质灾害，遭受地面沉降的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-8），预测其可能遭受地面沉降地质灾害的危险性中等。

表 3-8 房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级表

建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
建设工程临近地质灾害影响范围，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

综上所述，该地热区地热资源的开采活动引发或加剧地面沉降地质灾害的可能性小，危险性中等，其影响程度较轻；可能遭受地面沉降地质灾害的可能性中等，危险性中等。

### 3.建设场地适宜性评估

该地热区地热资源开采生产建设规模为大型建设项目，评估区重要程度属于重要区，地质环境条件复杂程度为中等，引发或加剧地面沉降地质灾害的可能性小，危险性中等，遭受地质灾害的可能性中等，危险性中等。地面沉降是一种区域性的均匀、缓变的地质灾害，不具突发性，评估区采取垫高建设场地、预留地面沉降值等适当预防措施后可进行工程建设。

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中建设用地适宜性分级表（表 3-9），确定建设场地适宜性为基本适宜。

表 3-9 建设用地适宜性分级表

级 别	分级说明
适宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害的可能性小，引发、加剧地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象中等发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害的可能性中等，引发、加剧地质灾害的可能性小，危险性中等，但可采取措施予以处理。
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

### 4.矿山地质灾害现状分析与预测小结

该地热区地质灾害主要为区域地面沉降，现状条件下其危险性中等；地热资源的开采活动引发或加剧地面沉降地质灾害的危险性中等，其影响程度较轻，可能遭受地面沉降地质灾害的危险性中等；场地适宜性评价为基本适宜。

#### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

##### 1.矿区含水层破坏现状

本区域内含水层分为第四系含水层及新近系热储含水层。根据该地热区揭露地层资料，本区第四系含水层赋存于第四系砂层中，新近系热储含水层主要赋存在明化镇组的砂岩中，该地热区开采层位为蓟县系雾迷山组热储。

该地热区开采对含水层的破坏影响从含水层结构及水温、水位、水质、水量等方面分析。

(1) 地热资源开采对含水层结构的影响

根据该已有地热井钻遇地层情况来看，该井终孔于蓟县系、长城系基岩中，其在钻进过程中对第四系、新近系含水层结构产生扰动，成井后停止钻进，其对含水层的扰动结束，对其影响较轻。

地热井为三开成井工艺（见表 3-10），采用一开、二开下管，三开裸眼成井，施工工艺、止水质量、施工质量完全合格，有效地隔绝了上下不同含水层间的串通，故不会影响到矿区及周围生产生活用水。目前已有地热井均为勘探井，尚未开采。对上部含水层和蓟县系含水层的破坏程度很小，对含水层的影响较轻。

表 3-10 矿区内已有地热井井身结构简表

井号		***	***	***	***
井身结构	一开井径 $\phi$ (mm) 及深度(m)	***.* ***	***.* ***	-	-
	二开井径 $\phi$ (mm) 及深度(m)	***.* ***	***.* ***	-	-
	三开井径 $\phi$ (mm) 及深度(m)	***.* ****	***.* ****	-	-

(2) 地热资源开采对地下水水温、水位、水质、水量的影响

目前矿区范围内已有前期探测地热井 5 眼（包含\*\*\*），均未开发利用，对上层含水层及蓟县系雾迷山组含水层水位、水量、水温、水质影响较小，现状评估认为矿山开采对含水层破坏较轻。

2. 矿区含水层破坏预测

该地热区为新申请采矿证，拟申请生产规模为\*\*\* $\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。矿区已规划 21 对地热采灌井，并配备相关采灌设备，保证供暖尾水全部同层回灌。

极端条件下含水层破坏分析：随着矿山生产服务的时间推移，井管、封井材料的老化、检修不及时，存在可能井管破裂引起的套外返水、串层等现象，如果上述情况发现不及时、处理不当，将会对地下水环境造成恶劣的影响。矿山企业应边开采、边监测，发现异常及时处理，将地热资源开采活动对含水层的破坏降至最低。

综上，矿山企业边开采、边监测，发现异常及时处理，将地热资源开采活动对含水层的破坏降至最低。矿区从建成即实施“以灌定采，采灌均衡”方案，预测本矿区未来开采对含水层的影响较轻。

### 3. 矿区含水层破坏现状分析与预测小结

现状条件下，矿区内地热资源尚未开采，现状评估认为矿山开采对含水层破坏较轻。

预测其对含水层的影响主要体现为地热资源的开采可能造成蓟县系含水层的水位的下降，水量的减少，但实施“以灌定采，采灌均衡”、边开采、边监测，发现异常及时处理的方案后，预测本矿区未来开采对含水层的影响较轻。

#### （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

根据矿区内土地利用现状可知，矿区内地形地貌较简单，不涉及地质遗迹及人文景观。

矿区现有 5 眼地热井井眼，因此矿山开采对地形地貌景观的影响较轻。

根据开发利用方案，该矿山配套的泵房及井口装置、管线等均未安装，且占地面积较小，预测其对矿区地形地貌的破坏较轻。

#### （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

矿区地热井位于雄安新区容东片区，现未利用，对周边的水体环境和土壤产生不利影响较轻。

根据《开发利用方案》地热经供暖换热利用后进入回灌井，供暖尾水全部回灌至原含水层，预测其对水体环境和土壤的影响较轻。

#### （六）小结

##### 1. 矿山地质环境影响现状

该地热区的地热资源开采属大型建设项目，矿山地质环境条件复杂程度为中等，其矿山地质环境影响评估级别为一级；评估范围为拟申请采矿权范围，面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>。矿山地质环境影响现状见表 3-11。

表 3-11 矿山地质环境影响现状评估一览表

矿山地质环境问题	矿山地质灾害(地面沉降)危险性	对含水层的破坏影响	对地形地貌的破坏影响	对水土环境污染影响
现状评估	中等	较轻	较轻	较轻

##### 2. 矿山地质环境问题预测



该地热区矿山地质环境问题预测见表 3-12。

表 3-12 矿山地质环境问题预测评估一览表

矿山地质环境问题	遭受矿山地质灾害（地面沉降）的危害程度	对含水层的破坏影响	对地形地貌的破坏影响	对水土环境污染影响
预测评估	中等	较轻	较轻	较轻

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### （一）土地损毁环节与时序

该矿山主要开采地下热水，采矿方法为深井潜水泵抽水，地表采矿活动主要为地热井及泵房等设施建设。目前已完成 5 眼地热井钻探，土地损毁类型为挖损；地热管线直埋部分\*\*\*\*m 的挖掘工作，土地损毁类型为挖损、压占；2 眼供热中心站地基挖掘工作，位于其内的 2 座供热卫星站各占地 1200m<sup>2</sup>，土地损毁类型为挖损。目前，矿山尚未建成投产，仍需要地热井钻探、泵房、地热管线、供热卫星站设施建设，预测土地损毁类型为挖损、压占。

矿区尚有 39 眼地热井尚未完成，钻井过程会造成临时用地损毁，钻井施工主要包括井场设备搬运及安装、修建泥浆池、钻井、固井、抽水试验等。钻井完成后，将钻井设备拆除及搬迁，并恢复造成破坏的土地。土地损毁环节与完成时序见表 3-13。

表 3-13 土地损毁环节与时序一览表

项目	拟建地热井	拟建地热管网	供热卫星站
拟完成工程量	39 眼地热井施工	直埋管道敷设、管廊对接、架空敷设	18 座卫星站建设
拟建设时间	2020.11-2021.9.30	2020.11-2021.9.30	2020.11-2023.12.31

该项目地热资源开采期间，土地损毁环节主要包括地热资源开采设施建设压占土地和地热资源开采过程中可能造成的地面沉降、裂缝和塌陷等几个方面，分别叙述如下：

#### 1. 地热资源开采设施建设

根据《开发利用方案》，该项目地热资源用于冬季供暖，已完成 5 眼地热井钻探，地热井井口损毁土地 0.0005hm<sup>2</sup>，地热井施工临时占地 2.4 hm<sup>2</sup>，地热管线直埋挖损部分 0.66352 hm<sup>2</sup>，2 座供热卫星站各挖损占地 0.2400hm<sup>2</sup>，土地损毁类型为挖损；地热管线施工临时压占 4.6445hm<sup>2</sup>，共计 7.9485hm<sup>2</sup>。

2.地热资源开采过程中可能造成的地面沉降、裂缝和塌陷等

地热开采过程中，可能造成的损毁土地形式主要为地面沉降。

本区引起地面沉降的主要原因为过量开采第四系松散层的浅层地下水造成的。本井取水段为蓟县系热储，地层岩性以白云岩为主，结构致密，短期内开采地下热水不会破坏地层的平衡状态，对地面沉降地质灾害的影响轻微。

综上所述，该地热区项目已损毁土地 7.9485hm<sup>2</sup>。拟设矿区范围（矿区面积\*\*\*\*.\*\*\*\*hm<sup>2</sup>）内无其他土地损毁。

### （二）已损毁各类土地现状

井场地热井钻探施工过程中，土地损毁主要包括地面开挖、泥浆池、除砂池基础砌筑对土地的挖损损毁，钻井所需井架基础及设备储备场所等对土地的压占损毁。损毁土地类型为建设用地等。地热管道铺设过程中，土地损毁主要包括地面开挖、施工设备压占对土地的挖损、压占损毁。供热卫星站建设过程中主要为对土地的挖损损毁。

经现场踏勘，目前该项目因地热区施工建设造成的永久性挖损用地 0.0005hm<sup>2</sup>，临时性压占土地 2.4000hm<sup>2</sup>。地热管道已挖损损毁土地 0.6635hm<sup>2</sup>，临时压占用地 4.6445hm<sup>2</sup>。供热卫星站已完成 2 座供热卫星站地基挖掘工作，已挖损永久占地面积 0.2400hm<sup>2</sup>。矿区目前已损毁土地 7.9485hm<sup>2</sup>。

现状已损毁土地中，已复垦（恢复施工前原状）面积为 2.4hm<sup>2</sup>。现有 5 眼地热井钻探施工结束后，临时性压占土地已全部恢复利用（已恢复原状），主要工程包括设备设施的拆除及清运、土地平整等。见表 3-14。

表 3-14 已损毁各类土地现状表

损毁单元	未复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	已复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁形式	用地形式	已损毁程度	备注
井场	0.0005		挖损	永久用地	轻度	5 眼地热井
		2.400	压占	临时用地	中度	5 眼地热井临时用地
地热管道	0.6635		挖损	永久用地	轻度	直埋部分
	4.6445		压占	临时用地	中度	
供热卫星站	0.2400		挖损	永久用地	轻度	2 座卫星站
合计	5.5485	2.400				

### （三）拟损毁土地预测与评估

目前矿区有 39 眼地热井尚未开钻（包含勘探井 2 眼），根据以往工作经验，

施工 1 眼地热井临时占地约 0.48hm<sup>2</sup>，单个泵房永久挖损用地 0.001hm<sup>2</sup>，则 39 眼未施工地热井钻探拟临时压占用地面积 18.72hm<sup>2</sup>，地热井永久挖损占地 0.039hm<sup>2</sup>。已有 5 眼地热井配套地下泵房施工拟永久挖损用地 0.0045hm<sup>2</sup>，临时性压占用地 2.4hm<sup>2</sup>（已复垦）。因此地热井施工拟压占、挖损面积 18.7635hm<sup>2</sup>，其中拟永久挖损面积 0.0435hm<sup>2</sup>，拟临时压占面积 18.72hm<sup>2</sup>。

地热管道土地预测包括架空部分及与管廊对接部分占用市政管网的地下空间，根据以往工作经验，布设管道永久性挖损（空间占用）土地宽度 1m，根据规划架空与管廊对接部分长度为 7705m，因此地热管道铺设拟挖损永久用地（空间占用）面积 0.7705hm<sup>2</sup>。

供热卫星站已完成 2 座供热卫星站地基挖掘工作，尚有 16 座供热卫星站未完成，根据设计每个卫星站占地约 0.12hm<sup>2</sup>，因此拟挖损永久占地面积 1.9200hm<sup>2</sup>。见表 3-15。

表 3-15 拟损毁各类土地预测表 单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	用地形式	已损毁面积	拟损毁面积	小计	拟损毁形式	拟损毁程度	备注
井场	永久用地	0.0005	0.0435	0.0440	挖损	重度	39 眼地热井及地下泵房、5 眼已有地热井配套地下泵房
	临时用地	2.4	18.7200	21.12	压占	重度	39 眼地热井施工临时用地
	小计	2.4005	18.7635	21.164			
地热管道	永久用地	0.6635	0.7705	1.4340	空间占用	轻度	已完成直埋部分挖掘工作
	临时用地	4.6445	0	4.6445	压占	/	直埋部分占用临时用地
	小计	5.3080	0.7705	6.0785			
供热卫星站	永久用地	0.2400	1.9200	2.1600	空间占用	中度	18 座供热卫星站，2 座已开挖地基，16 座尚未动工
合计		7.9485	21.4540	29.4025			

矿区建设完成时累计损毁土地 29.4025hm<sup>2</sup>，其中已损毁面积 7.9485hm<sup>2</sup>，拟损毁建设土地为 21.454hm<sup>2</sup>。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，把矿山土地损毁程度评价等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。本方案根据本地区类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级，各损毁形式损毁等级标准划分如下（见表 3-16、3-17）。因地热井井口占地面积不超过 1m<sup>2</sup> 左右，其对土层的损毁程度远小于露天土地损毁，损毁程度为轻度。除井场永久占地外，其他损毁单元对土地损毁程度参照以下标准确定。

表 3-16 压占土地损毁分级标准

评价因子	评价等级		
	一级（轻度损毁）	二级（中度损毁）	三级（重度损毁）
压占面积	≤ 1hm <sup>2</sup>	1—5hm <sup>2</sup>	≥ 5hm <sup>2</sup>
破坏土层厚度	≤ 10cm	10—30cm	≥ 30cm
压占物理性状稳定性	稳定	较稳定	不稳定

表 3-17 挖损土地损毁分级标准

评价因子	评价等级		
	一级（轻度损毁）	二级（中度损毁）	三级（重度损毁）
挖掘深度	≤ 0.5m	0.5—2m	≥ 2m
挖掘面积	≤ 0.5hm <sup>2</sup>	0.5—1hm <sup>2</sup>	≥ 1hm <sup>2</sup>
挖掘土层厚度	≤ 0.2m	0.2—0.4m	≥ 0.4m
注：本分级标准不适用于地热矿井钻进土地损毁。			

该项目地热开采过程中，可能造成的土地损毁主要为地面沉降、裂缝和塌陷等。根据该井开发利用方案，矿区地热井利用段为\*\*\*~\*\*\*\*m，埋藏较深，取水段为蓟县系，地层以白云岩为主，结构致密。采取“以灌定采，采灌均衡”开采模式，供暖尾水全部同层回灌，地面沉降可能性较小，本区地面沉降主要为第四系地下水开采引起的，同时，地热水开采不会对浅部地层土体力学性质造成破坏，不会产生地面塌陷和地裂缝，对地质环境的影响轻微。预测评估发生地质灾害可能性小。

#### 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

##### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿区地质环境保护与恢复治理分区主要是依据矿山资源保护与开发利用方案，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，参照矿区现状评估和预测评估结果进行分区，当现状评估和预测评估结果不一致时采取就上原则进行分区。矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为三个级别区：重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

矿山地质灾害主要为地面沉降，现状条件下地面沉降地质灾害危险性中等，对含水层的破坏较轻，对地形地貌景观的破坏较轻，对水土环境的污染较轻，现状评估矿山地质环境影响较严重；预测地面沉降地质灾害危险性中等，对含

水层的破坏较轻，对地形地貌景观的破坏较轻，对水土环境的污染较轻，预测评估矿山地质环境影响较严重。

根据矿区矿山地质环境调查结果，依据矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 3-18），将该地热区矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区，为拟申请采矿权范围，面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

主要防治措施为：1.按批准开采规模开采，地热尾水全部同层回灌。2.生产运行期间，对地面沉降地质灾害实施预防措施及监测，对地热水水温、水位、水质、水量等进行监测；3.闭井后，彻底封井。

#### （二）土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁现状与预测结果，确定该项目复垦区面积 27.0025hm<sup>2</sup>，井场复垦范围 18.7640hm<sup>2</sup>，其中包括 44 眼地热井永久性挖损占地，已挖损面积 0.0005hm<sup>2</sup>，拟挖损面积 0.0435hm<sup>2</sup>，39 眼未施工地热井钻探拟临时压占地面积 18.72hm<sup>2</sup>，占地类型为城市公园绿地、基础教育用地。地热管道复垦范围 6.0785hm<sup>2</sup>，其中永久占地已挖损 0.6635hm<sup>2</sup>，拟压占（空间占用）0.7705hm<sup>2</sup>，临时占地已压占 4.6445hm<sup>2</sup>，占地类型主要为公园绿地、道路用地、供应设施用地、住宅用地、水域、基础教育用地、商务办公用地、广场用地、居住复合商业、产业用地。供热卫星站已挖损（空间占用）0.2400hm<sup>2</sup>，拟挖损（空间占用）1.9200hm<sup>2</sup>，占地类型为商务办公用地；居住复合商业、产业用地；供应设施用地；住宅用地。

复垦责任范围：复垦区中 2 眼监测井井场（永久占地面积 0.002hm<sup>2</sup>）后续可持续发挥监测功能，予以保留；地热管道可持续重复利用，予以保留；42 个井场（地热井矿井、地下泵室）施工临时用地及管道施工临时用地按照施工管理要求，施工结束后已由施工方自行恢复原状，不再纳入复垦责任范围内。依据《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据公众参与意见确定复垦责任范围为：42 眼采灌井井场（地热井

矿井、地下泵室)永久占地、地热卫星站永久用地;面积为 2.202hm<sup>2</sup>。见表 3-19。

表 3-19 土地复垦责任范围一览表 单位: hm<sup>2</sup>

复垦基本单元	占地类型		土地复垦范围			复垦责任范围	土地占地规划建设类型
			复垦区面积	已损毁或占用	拟损毁或占用		
井场	永久占地	已挖损	0.0005	0.0005	0	0.0004	城市公园绿地、基础教育用地
		拟挖损	0.0435	0.000	0.0435	0.0416	
	临时占地	拟压占	18.7200	0.000	18.7200	0	
	小计		18.7640	0.0005	18.7635	0.042	
地热管道	永久占地	已挖损	0.6635	0.6635	0	0	公园绿地、道路用地、供应设施用地、住宅用地、水域、基础教育用地、商务办公用地、广场用地、居住复合商业、产业用地
		拟挖损(空间占用)	0.7705	0	0.7705	0	
	临时占地	已压占	4.6445	4.6445	0	0	
	小计		6.0785	5.308	0.7705	0	
供热卫星站	永久占地	已挖损(空间占用)	0.2400	0.2400	0	0.2400	商务办公用地;居住复合商业、产业用地;供应设施用地;住宅用地
		拟挖损(空间占用)	1.9200	0	1.9200	1.9200	
	小计		2.1600	0.2400	1.9200	2.1600	
合计			27.0025	5.5485	21.4540	2.202	

### (三) 土地类型与权属

#### 1. 土地利用类型

根据《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》土地利用规划利用资料,项目复垦区土地利用类型及面积统计如下:

该地热开采项目复垦区全部在拟设矿区范围内,面积共 2.202hm<sup>2</sup>,包括住宅用地 1.32hm<sup>2</sup>、基础教育用地 0.002hm<sup>2</sup>、商务办公用地 0.36hm<sup>2</sup>、居住复合商业、产业用地 0.12hm<sup>2</sup>、供应设施用地 0.36hm<sup>2</sup>、城市公园绿地 0.04hm<sup>2</sup>。

项目复垦责任范围土地利用情况详见表 3-20。

表 3-20 复垦责任范围土地利用情况一览表

区域名称	大类		中类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
	代码	名称	代码	名称		
雄安新区 容东片区 地热开采 区	R	居住用地	R1	住宅用地	1.32	59.94
	A	公共管理与公共服务用地	A3	基础教育用地	0.002	0.09
	B	商业服务业设施用地	B2	商务办公用地	0.36	16.35
	F	公共建筑用地	F1	居住复合商业、产业用地	0.12	5.45
	U	公共设施用地	U1	供应设施用地	0.36	16.35
	G	绿地	G1	城市公园绿地	0.04	1.82
合计					2.202	100.00

## 2.复垦责任范围土地权属

根据《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》，容东片区规划总用地面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，本矿区位于容东片区规划区内，因此复垦责任区范围土地权属性质全部为国有土地。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

地热开采过程可分为建设施工期、生产运营期和生产周期结束三个阶段，方案评估分析各阶段的特点制定了矿山地质环境与土地复垦工程布局和设计。根据每个阶段的特点，开采过程都会造成地质环境问题。

1.建设施工期环境影响的特点是持续时间短，对地表的破坏性强，压占了大量的土地；在建设施工结束后，临时压占区域可恢复为原有的地形地貌景观，其损毁的土地持续占用到生产周期结束。施工期间如果污染防治和生态保护措施不当，污染的水土环境或地下水可能持续很长时间，并且不可逆转，尤其是地下含水层的破坏的修复难度较大，因此应加强地质环境的监测工作。

2.生产运营期环境影响持续时间长，并随着产能规模的增加而加大，贯穿于整个运营期。在运营期间，井场（矿井、地下泵室）、管道、换热站（供热中心站、地热卫星站）永久用地部分依然占用了一定量的土地，改变了原有的地形地貌景观，并且地热的开采在管道输送的环节中有发生泄漏污染的可能性，应加强地质环境的保护和预防。

3.生产周期结束后，如果封井处置措施得当，环境影响将很小。

根据现场调查，雄安新区容东片区地热开采项目主要的矿山地质环境问题为：井场、管道的建设对原始地形地貌造成一定的破坏。

因此，针对矿区的环境保护与治理恢复的主要任务为最大程度减少地热开采对矿山地质环境问题的发生，有效遏制地热开采对土地资源占用、含水层的影响、地形地貌景观的破坏、水土环境污染的影响，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现经济可持续发展。

根据采矿活动已产生的和预测将来可能产生的占用土地资源、矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题的规模、特征、分布、危害等，按照问题的类型分别制定了对复垦工程措施、含水层监测及地面形变监测等工程布局设计，按照问题类型分别阐述实施预防和治理的可行性。雄安新区容东片区地热开采项目地质环境保护与土地复垦任务如下：

1.雄安新区容东片区地热开采项目在钻井的过程中会产生钻井废水及固体废弃物，经过循环使用和无害化处理，对地质环境造成的危害较轻。



2.建设施工期及时对用地范围内的临时用地土进行土地复垦工作，恢复原有的地形地貌景观，减少土地资源的浪费和占用。

3.生产运行期抽取地下热水后采取间接换热形式提取地下水热量，地下水不进入供热管网。抽取地下水时设置流量计量装置，同时回灌地下水时也设置流量计量装置，保证地下水全部回灌，流量参数上传至当地地下水资源管理部门。

4.开展地热资源动态监测工作，建立地热井流量和温度智能监控系统，包括水位监测；流量、出水温度和回水温度监测；热储温度监测；水质监测，达到及时发现和处理地质环境问题的目的。

5.开展地热资源动态监测预警工作，建立地热资源动态监测预警系统。预警系统是从地热资源开发利用的实际情况出发，以地热井监测的流量、水位、温度数据为基础，以监测数据变化规律模型为依据，实现对容东片区地热单井水位预警、水位下降速率预警、区域水位预警和地热资源量预警，为容东片区地热资源的可持续利用和安全利用提供服务。

6.生产周期结束后，对矿山开采有关的工程设备设施进行拆除，并对矿井及地下泵室进行封填，防止矿井潜在的环境污染。

#### （一）技术可行性分析

雄安新区容东片区地热开采项目引发或加剧地质灾害的可能性小，危险性中等；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染的影响较轻。矿山目前存在的主要矿山地质环境问题是矿山工程建设对地形地貌损毁和土地资源的压占破坏，可以采取相应的措施逐步修复受损的地形地貌景观。且修建地面工程设施时均已采取对地质环境治理的保护措施，措施为一般性技术措施，治理难度小、技术成熟且已在类似地热采矿权内实施并取得较好的效果。拟采取的地质环境治理措施主要为矿山地质环境监测工程，监测工程难度小、技术成熟矿山地质环境监测工程，监测工程难度小、技术成熟，且河北雄安新区管理委员会于2021年4月1日发布《雄安新区地热开采井和回灌井监测技术规程（试行）》，可依据此进行。

综上，矿山地质环境监测工程技术成熟、有规范可循，其矿山地质环境治理技术可行。

## （二）经济可行性分析

根据《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）等文件中相关规定，矿山企业需按照“谁损毁谁治理”的原则，在其银行账户中设立基金账户，设置专项矿山地质环境治理恢复基金，专款专用，并将其列入生产成本。其资金有保障。

该地热区矿山地质环境治理的措施主要为**矿山地质环境监测工程**，主要以预防及监测为主，在地热资源开采期间进行，与含水层受到破坏之后再行修复相比，投入少，具有可操作性，经济上可行。

## （三）生态环境协调性分析

雄安新区容东片区地热开采项目主要为容东片区供热工程提供基础热源供应，采用地热间接供热方式实现资源利用。雄安新区容东片区地热采矿区位于冀中平原中部，地势平坦，建设期和运营期无大规模开挖工程，对周边地质环境影响较小，引发或加剧地质灾害的可能性较小。因建设周期短，故地热资源开发与利用可能影响甚至破坏矿山地质环境的程度较轻，雄安新区容东片区地热采矿区矿山地质环境是可以有效保护与治理恢复的，可以有效的保持生态环境的协调性。

根据《河北雄安新区容东片区地热资源保护与开发利用方案》，容东片区地热供暖，采用“只取热不取水”的开采模式，将经过利用（降低了温度）的地热流体通过回灌井重新灌入热储层，在开采利用地热资源的同时，达到保护地热资源的目的，可有效减缓热储层水位下降速率，延长地热井的使用年限。在地热开采过程中受地质灾害的威胁和诱发地质灾害的危险性小，所采取的工程措施主要是矿井井口封堵、对地热开采环境进行监测、对地热资源动态监测预警、地面沉降监测，各项治理、监测工作不会对周边生态环境造成影响。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦责任区土地利用现状

该地热区项目复垦责任区主要包括井场（地热井、泵房）永久占地范围及地热卫星站永久占地（空间压占）范围。矿区内拟布设地热井 44 眼（含矿区外\*\*\*），包括开采井\*\*眼、回灌井\*\*眼和\*眼监测井（含矿区外\*\*\*监测井）满足其中 18 个卫星站（以下简称地热卫星站）的地热需求，其中施工完成 5 眼勘探

井和 2 个卫星站基础开挖工作。需要新钻 39 眼地热井及施工 44 眼地热井配套泵房、其他地热卫星站的施工安装工作。

项目区内复垦责任区面积为 2.202hm<sup>2</sup>，占用地类为住宅用地、基础教育用地、商务办公用地、居住复合商业、产业用地、供应设施用地、城市公园绿地。见表 4-1。

表 4-1 复垦责任区土地利用现状一览表

	土地类型		面积 hm <sup>2</sup>				
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	已占用	拟损毁	拟占用
复垦责任区土地利用现状	居住用地	住宅用地	1.32	0	0	0	1.32
	公共管理与公共服务用地	基础教育用地	0.002	0.0001	0	0.0019	0
	商业服务业设施用地	商务办公用地	0.36	0	0	0	0.36
	公共建筑用地	居住复合商业、产业用地	0.12	0	0	0	0.12
	公共设施用地	供应设施用地	0.36	0	0.24	0	0.12
	绿地	城市公园绿地	0.04	0.0001	0	0.0399	0
	合计		2.202	0.0002	0.24	0.0418	1.92

(二) 复垦区土地适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，按照因地制宜的原则，根据矿区土地损毁情况、公众参与意见等，通过衔接《河北雄安新区容东片区控制行详细规划》以及向当地土地权益人发放调查问卷进行意愿综合分析，确定复垦技术措施，在经济可行、技术合理的条件下，确定复垦利用方向为建设用地，包括住宅用地、基础教育用地、商务办公用地、居住复合商业、产业用地、供应设施用地、城市公园绿地等。见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价结果表

复垦基本单元		待复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦措施	复垦利用方向
井场	泵房永久占地—公园绿地	0.04	建构筑物拆除，井孔封堵，地下泵房回填，场地绿化	公园与绿地
	泵房永久占地—科教用地	0.002	建构筑物拆除，井孔封堵，地下泵房回填，地面硬化	科教用地
换热站	供热中心站永久占地—恢复原状	0.36	拆除相关设备，清除垃圾	恢复原状
	地热卫星站永久占地—恢复原状	1.8	拆除相关设备，清除垃圾	恢复原状
合计		2.202		

### （三）水土资源平衡分析

#### 1.土源平衡分析

土地复垦工程实施，既要考虑技术可行、经济的可行性，同时也要兼顾周边生态环境。矿区范围主要以建设用地为主，复垦时，要把复垦工作控制在复垦责任范围，避免造成新损毁的土地。

矿区复垦过程中，主要在地下泵房拆除后需要土方回填。复垦过程中，扣除建筑垃圾的再利用外，需要回填土611.1m<sup>3</sup>，在本矿区附近村庄及建设场地有丰富的土壤资源，可就近购买土源。见表4-3。

表 4-3 复垦工程土源平衡分析表

复垦基本单元	清理工程	填埋工程		应对措施
	混凝土拆除	建筑垃圾回填	素填土回填	
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
泵房永久占地—公园绿地	***	***	***	地下泵房空间先用拆除的混凝土填埋，上部用购买的素填土填埋
泵房永久占地—科教用地	*	*	**.*	
供热中心站永久占地—恢复原状	—	—	—	
地热卫星站永久占地—恢复原状	—	—	—	
合计	***	***	***.*	

#### 2.水源平衡分析

本复垦主要涉及公园绿地用水，单个泵房区面积仅为10m<sup>2</sup>，面积较小，且分散，需水量较小，各个公园绿地地块区都配有相应的灌溉措施，能满足相应的用水需求。

### （四）土地复垦质量要求

本项目土地复垦方向为建设用地，根据《土地复垦质量控制标准 TD/T 1036-2013》，复垦为公园绿地的，复垦标准参照该标准中黄淮海平原区土地复垦质量控制标准中其他草地的土壤质量：①有效土层厚度≥40cm；②土壤容重≤1.45g/cm<sup>3</sup>；③土壤质地为砂土至壤质粘土；④砾石含量≤10%；⑤PH 值 6—8.5。复垦为其他类型建设用地的，土地复垦质量要求为：①确保复垦后的土地基本平整；②复垦后与周边景观协调、宜居；③复垦后地基设计标高满足防洪要求。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### （一）目标任务

##### 1.原则

矿山地质环境保护与恢复治理要坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依靠科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”的原则。

##### 2.目标任务

（1）保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

（2）矿山开采应严格按开发利用方案进行，开采井及回灌井管道上应配备合格的温度及流量测量装置，以便河北雄安管理委员会综合执法局及水利部门对资源利用进行有效管理。保证规范、安全、合理、有序开采。

（3）实行“采前预防，采中治理，采后恢复”的原则，突出“预防为主、防治结合”的目标，在开采过程中加强开采井的维护，加强地热管道防护，加强井口、矿区及其周围地区地面形变监测。

（4）减少土地资源浪费、破坏，矿山建设、生产过程中尽量减少土地资源的浪费、破坏，矿山闭坑后，拆除其地下泵房内及换热站配套设施、设备，对地热井采用水泥封堵，地下泵房填埋，地表恢复与周边相适应。

#### （二）主要技术措施

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程主要包括矿山地质环境保护以及土地资源破坏预防等方面。由于该矿山主要开采地下热水，采矿方法为深井潜水泵抽水，地表采矿活动主要为地热井及地下泵房等设施建设，地热区生产规模为大型。因此，矿山开采时及开采结束后主要采用以下工程措施进行保护与恢复治理。

##### 1.矿山地质环境保护

##### （1）矿山地质灾害预防措施

地质灾害的防治应本着“预防为主，避让与防治相结合”的原则，掌握时机，把灾害的损失减少到最低水平，保证拟建工程的安全。根据“矿山地质灾害现状

评估及预测评估”的结果，在工程建设施工过程中，必须加强地质环境保护，尽量减轻人类工程对地质环境的不利影响，避免和减少会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发或加剧地质灾害。根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，可知矿区内无突出地质灾害隐患点，地面沉降不明显。因此，本方案设计地质环境监测工程，加强矿区内地热动态监测、地热动态监测预警、地面沉降监测、人工巡查工作等方面。雄安新区容东片区地热开采项目设计人工巡查点25处（\*\*处开采井点和\*个管道巡查区），地面沉降监测点9个，含水层监测点（包括44个水位监测点、42个流量温度水质监测点，2个热储温度监测点），地热资源监测预警系统1套，具体监测频率和监测项目及内容见“第五章第六节 矿山地质环境监测”内容。

## （2）含水层保护措施

### ①施工期含水层保护措施

钻井一开从地表松散层起，直到钻开稳定基岩30m以上，必须采用无毒低污染钻井液，表层钻进时，使用清水泥浆，尽可能不使用化学添加剂。配制钻井液时，严格控制有毒、有害钻井液添加剂的使用。避免钻井液对浅层地下水造成污染。套管下入后注水泥固井时，应按照设计要求使水泥浆在管外环形空间上返到地面。钻井一开水泥从管外返至地面，防止浅层含水层受到钻井泥浆污染；二开水井的水泥返至地面，确保安全封闭含水层。井场采用泥浆罐替代井场泥浆池，可有效预防泥浆池渗漏事故对潜水的影晌。

### ②运行期含水层保护措施

矿井：运行期加强管理与工程监测，定期检修管道，加强水质、水温、水量、水位的监测，一旦发生管道及井口有渗漏现象，及时采取修复措施，防止地下水的串层污染。闭井后，彻底封井，避免地热水的跑、冒、渗漏等现象引起相互串层，防止地热水污染地下水。

管理措施：在人员素质和管理水平提高上下功夫，严格定期检查各种设备的制度，积极培养工作人员的责任意识，提高工作人员的技术水平。加大环境执法力度，实施建设项目“三同时”制度，严禁将污废水、回扬地热水直接排放地表水及支沟中，以防止受到污染的地表水入渗补给地下水而间接污染地下水。一旦发生事故，立即启动应急预案和应急系统，把对地下水的影响降低到最小

程度。

### ③地下水资源量保护措施

容东片区采用“以灌定采、采灌均衡”的地热利用模式，即所有开采的地热流体全部灌回地下。为了进一步科学合理的利用和保护地热资源，一方面加强对开采井、回灌井瞬时流量及温度进行监测，严格按照开发利用方案和采矿许可证中规定的地热水开采量开采。另一方面应对动态监测数据进行整理和分析，建立地热资源动态监测预警系统，以地热井监测的流量、水位、温度数据为基础，以监测数据变化规律模型为依据，实现对容东片区地热单井水位预警、水位下降速率预警、区域水位预警和地热资源量预警，及时总结地热水变化规律，密切关注当地地下资源环境变化状况，以便在有可能产生影响时及时采取关井、限采等保护措施。

## 2.土地破坏预防

### （1）矿井工程预防控制措施

①在矿井建设前期选址时科学选址，避让地质灾害，减轻对地质环境的影响。

②钻前工程及钻井工程严格控制在施工红线范围内，按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物质堆放、临时房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，严格控制场地平整使用面积，不得随意扩大用地，增加损毁土地面积。

③用装满土的编织袋压边，防止水土流失，保存土壤肥力，待钻井工程结束后，立即对井场临时用地进行土地复垦，及时恢复土地的原有地貌。

④生产井在修井过程中，严格执行地质设计和工程设计，杜绝井喷泄漏事故的发生。

⑤生产井在更换设备过程中，尽量避免开挖，控制用地面积，减少对土地的再次扰动。

### （2）污染预防控制措施

①在钻井工程中，严格按照钻井设计进行作业，减少设备的跑冒滴漏，在易滴漏区地面铺设防渗布，避免污染土壤。

②钻进过程中，使用无毒低污染钻井液。为保护浅层地下水不受污染，表

层钻进时，使用清水泥浆，尽可能不使用化学添加剂。配制钻井液时，严格控制有毒、有害钻井液添加剂的使用。套管下入后采用水泥封固，防止地下水水层被地层其他流体或钻井液污染。

③建议采用闭合钻井液循环系统钻进。对钻井液性能进行四级净化，避免钻井液的频繁稀释及反复加药，这样可以使钻井液体积减小，耗药量降低，从而使完井后的废钻井液处理量降低。对废弃钻井液采用罐储存，防止污染地下水。

④井场修建的废水池、泥浆池，用于存放钻井废液、地层岩屑，池内壁进行防渗处理，容量设计保证满足生产需求，留有余空，防止废液渗漏或满溢污染周边土壤。

⑤钻井期间产生的钻井废水、钻井废泥浆和钻井岩屑采用“泥浆不落地”技术，完井后拉运至处理站处理，钻井固体废弃物进行无害化处理，最大限度的减少了钻井废弃物对土地的污染损毁。

⑥所产生的液体废弃物及抽水试验产生的废水经化验后，若符合排放标准即直接排放至排涝渠，若不符合排放标准即和施工中所产生的液体废物一起采用管道输送或罐车装载运至指定排污点统一处理。

⑦生活垃圾进入垃圾池，由当地垃圾站定期清运，生活污水进入旱厕，用作农家肥使用。

### （三）工程量

本项目矿山地质环境保护与土地复垦预防措施除对生产过程中提出有针对性的措施建议外，部分工程措施与矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复等治理措施有相同的工程内容，故本次不做重复统计。

## 二、矿山地质灾害治理

该地热区的矿山地质灾害主要为区域地面沉降。地面沉降作为一种区域性、渐变性、累进性的灾害，具有不可逆的特点，其不等同于具有突发性质的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。根据目前对地面沉降的认识及研究程度，地面沉降的成因主要为超采第四系深层地下水，对其的治理主要是减少地下水资源的开采、减缓地面沉降的沉降趋势；针对地面沉降带来的大范围地面高程资料失效的危害，可采取垫高场地、预留地面沉降值等措施预防地面沉降带来的危害。



综上，针对区域性的地面沉降地质灾害，治理措施主要以预防为主，各级政府已出台一系列的措施减缓地面沉降灾害，另外，本矿区地热矿井开采方案采用采灌结合，保证地热水全部回灌，基本不会引起地面沉降，因此不用采取治理措施。

### 三、矿区土地复垦

#### （一）目标任务

采取预防和控制的措施，最大限度的保护当地自然环境，以减少对土地的破坏。矿山开采结束后，根据《河北雄安新区容东片区控制行详细规划》和矿区地质环境条件，对已破坏土地进行恢复治理，两个专门监测井、地热管道可持续重复利用，予以保留；42个井场及管道施工临时用地按照施工管理要求，施工结束后由施工方自行恢复原状，不再纳入复垦责任范围内。最终复垦责任面积为2.202hm<sup>2</sup>。复垦前后土地利用结构调整见下表5-1。

表 5-1 复垦前后土地利用结构调整表

大类		中类		复垦前 (hm <sup>2</sup> )	复垦后 (hm <sup>2</sup> )	变化 (hm <sup>2</sup> )
01	公共管理与公共服务用地	R1	住宅用地	1.32	1.32	0
02	公共管理与公共服务用地	A3	基础教育用地	0.002	0.002	0
03	商业服务业设施用地	B2	商务办公用地	0.36	0.36	0
04	公共建筑用地	F1	居住复合商业、产业用地	0.12	0.12	0
05	公共设施用地	U1	供应设施用地	0.36	0.36	0
06	绿地	G1	城市公园绿地	0.04	0.04	0
合计				2.202	2.202	0

#### （二）工程设计

根据土地适宜性评价结果，方案共划分为2个复垦单元4个复垦基本单元，待复垦土地面积2.202hm<sup>2</sup>，包括泵房永久占地2个复垦基本单元、供热中心站永久用地1个复垦基本单元、地热卫星站永久占地1个复垦基本单元。依据工程设计建设标准，并结合土地规划建设方案、土地复垦调查的公众参与意见及结论，保持与周边地类相协调。各复垦基本单元复垦措施为：

##### 1.井场占地复垦设计

井场占地划分2个复垦基本单元，包括泵房永久占地一公园绿地、泵房永久占地一科教用地。根据现状调查，容东片区近两年为规划建设期，整片土地划归为国有土地，统一建设。泵房永久占地在复垦期阶段，主要采取措施为建

筑构筑物拆除、井口封堵、地下泵房回填、场地恢复。其中场地恢复根据复垦期占地类型选择不同的设计方法。占地为公园与绿地的泵房，场地采取绿化措施；占地为科教用地的泵房，地面采取硬化措施。

## 2. 换热站占地复垦设计

换热站占地划分为2个复垦基本单元，包括供热中心站永久占地—恢复原状、地热卫星站永久占地—恢复原状。该两处复垦基本单元主要根据地热换热系统建设位置不同来区分，前者安装在供热中心站内，后者主要占用规划建设的小区、公共建筑地下空间。在复垦期内，均采取拆除相关地热供热设备措施。

### （三）技术措施

永久占地复垦主要针对矿区地热开采涉及的设备、设施在开采周期结束后进行恢复，与周边相协调一致。复垦对象包括井场（地热井和地下泵房）、换热站（供热中心站、地热卫星站）。其相关的技术措施包括土壤重构工程；封井、填埋工程；地面重建工程。逐个介绍相关的工程技术措施。

#### （1）土壤重构工程

##### ① 混凝土拆除工程

混凝土拆除工作主要涉及泵房永久占地的复垦。本矿区内泵房为地下泵房，采用钢筋混凝土结构，浇筑厚度0.25m，为保证复垦后不影响土地利用，对泵房的顶部及距地表50cm以内的侧壁进行拆除，总拆除体积为168m<sup>3</sup>。

##### ② 拆除泵、管道、供热设备

对于矿区内地热井内的水泵、泵管、监测设备及输送管道及换热站（供热中心站、地热卫星站）内的设备进行拆除。其中换热站内可拆除设备为：地热泵机组、地热一级板式换热器、地热二级板式换热器、热泵机组蒸发侧循环水泵、热泵机组一次泵、地热一级板换一次泵、热泵蒸发器补水定压机组、旋流除砂器、过滤回灌单元。拆除水泵21台，拆除供热设备18处。拆除后设备回收再利用。

##### ③ 供热中心站、卫星站清理

在拆除供热中心站及卫星站设备后，需对拆除后的场地进行清理，不影响后续利用，清理面积21600m<sup>2</sup>。

#### （2）封井、填埋工程

### ①水泥封井工程

由于没有地热、矿泉水井封井规范，因此参照中国石油化工集团公司企业标准的废弃井封井处置规范（Q/SH 0653-2015）对42眼地热采灌井进行封井。封井前需编制封井施工方案并组织专家评审，评审通过后进行封井。

封井过程：

A.放入悬空水泥塞在地热开采井及回灌井在井口下裸眼段顶部放置悬空水泥塞。以防止水泥向下流出。本次计算深度按区域勘查资料初步确定。

#### B.用水泥进行封堵

水泥固井车对地热井井孔进行水泥封堵。封井用水泥的选用和配制，按照《常规修井作业规程 第14部分：注塞、钻塞》（SY/T 5587.14—2013）。待水泥凝固72小时后，为检验封井效果，进行正向泵注加压15MPa，稳压30分钟降压不大于0.5 MPa，加压检验合格。并按照管理机构要求格式填写弃井作业记录表，以永久性文件存档。

### ②填埋工程

本方案内填埋工程主要为地下泵房回填。在泵房底部先用拆除的混凝土填埋，上方填埋购置的素填土。若泵房占地为科教用地，需对素填土进行反复压实后再开展地面恢复工程。建筑垃圾回填 168m<sup>3</sup>，素填土回填 611.1m<sup>3</sup>。

## （3）地面重建工程

### ①培肥种草

针对地下泵房占用的公园绿地，表层回填土主要为外来购置土源，其肥力可能不足，无法满足植被生长的正常需要。因此，通过人工施肥法对表层土进行土壤培肥，提升有机质含量及土壤肥力。本项目主要使用堆肥等有机肥进行土壤培肥，培肥标准 0.6kg/m<sup>2</sup>。并撒播草籽的方式进行复垦，撒播草籽量 0.02kg/m<sup>2</sup>。需要复垦为公园绿地的面积为 400m<sup>2</sup>，则有机肥 240kg、撒播草籽量为 8kg。

### ②铺设地板砖

对于泵房占用的科教用地地面硬化后铺砖。硬化面积为 20m<sup>2</sup>，采用砂石基础，铺砖面积为 20m<sup>2</sup>，采用 600×600mm 的地板砖。

#### (四) 主要工程量

矿区土地复垦主要工程量见表 5-2。

表 5-2 矿区土地复垦主要工程量

复垦工程项目			单位	复垦单元				合计
				井场		换热站		
				泵房永久占地—公园绿地	泵房永久占地—科教用地	供热中心永久占地—恢复原状	地热卫星星站永久占地—恢复原状	
土壤重构工程	清理工程	混凝土拆除	m <sup>3</sup>	160	8			168
		拆除泵	台	20	1			21
		拆除供热设备	处			3	15	18
		供热中心站、卫星星站清理	m <sup>2</sup>			3600	18000	21600
封井、填埋工程	封井工程	水泥封井	个	40	2			42
	填埋工程	建筑垃圾回填	m <sup>3</sup>	160	8			168
		素填土回填	m <sup>3</sup>	582	29.1			611.1
地面重建工程	植被重建工程	培肥种草	m <sup>2</sup>	400				400
	地面恢复工程	铺设地板砖	m <sup>2</sup>		20			20

#### 四、含水层破坏修复

根据矿区含水层破坏现状分析，本矿山的开采方式为钻孔开采，不存在大规模采挖。已施工的地热井采用的钻井工艺采取了分层止水的方法，采用分级套管注水泥固井，钻井扰动破坏连通渠道已被有效封堵。在近期预测评估中，依然采用相似的钻井工艺，施工期产生的钻井废水、洗井废水通过罐车拉运至附近统一排污处达标处理。各井场施工期生活污水可排入新建临时旱厕，定期由当地农民清掏用做农肥。地热井在施工和开采过程中对其他地层地下水体污染影响较小。但本矿区位于以容城县集中开采区为中心的降落漏斗附近，地下热水水位受区域水位影响，呈现不同程度的下降，说明地热矿山开采对目的热储含水层的破坏程度较大。

综上所述，雄安新区容东片区地热开采项目在开采过程可采取监测措施对含水层破坏进行有效保护。具体内容详见第六节矿山地质环境监测章节。

#### 五、水土环境污染修复

地热矿山开采利用后的供暖尾水通过回灌井回灌至热储目的层，无废水外排现象，故地热废水散失的热能对大气及浅部含水层和周围生活环境造成的影

响很小。矿山开发的环境污染主要集中在施工期，钻大量的生产井以及地面配套设施，产生钻井泥浆、钻井污水以及岩屑，会对地表土壤造成了一定的破坏。鉴于此，本项目对废水、固体废弃物等提出了针对性的防治措施，对污染物的监测、处理制定了相应的工程预防措施，达到污染治理与生态恢复的目的。

#### 1.水土环境污染预防措施

(1) 施工作业产生的岩屑和废泥浆运至指定处理站处理，施工期间的生活废物，集中堆放，送附近垃圾场处理，防止生活垃圾污染水土环境；

(2) 钻井施工阶段可采用“泥浆不落地”工艺，即随钻随治工艺，钻井过程中产生的钻井废水和钻井固废一起被收集至钻机配套的循环系统，利用除泥器、除砂器、振动筛、离心机等设备将固液分开，得到液相尽可能循环利用，该环节使用的均为水基泥浆（一般固废）；得到固相进固液分离设备，分离后的液体由罐车拉运至统一废液处理站处理，而固体进入干化设备处理后转变为块材，由钻井施工单位委托专业单位进行处置，综合利用。该技术实现废弃泥浆及时无害化处理，井场零排放、零污染，消除了泄漏的环保风险。

#### 2.废水、泥浆、钻井岩屑外溢防范措施

加强员工操作规范管理，尽量避免废水、钻屑装车失误。装车过程中若遇到废水、钻屑的泄漏，立即停止装车作业，减少废水和钻屑的泄漏量，并利用井场内的污水沟将泄漏废水收集至污水池内，钻屑全部收集至各池子内，确保废水和钻屑不外流。现场人员应定期对各池体渗漏情况进行巡检，发现异常情况立即汇报和整改，并调整未渗漏的池体为事故应急池；正常情况下应保证各池体有足够的容积，确保事故时能将泄漏的废水导流至事故应急池；并设置备用软体罐作为压裂返排液的应急储存。

## 六、矿山地质环境监测

### (一) 目标任务

矿山地质环境监测工作是矿山地质环境保护和恢复治理工程的重要组成部分，开展地质环境监测工作的意义在于及时发现矿山建设生产活动可能产生的地质环境问题，以便及时采取防治措施，防患于未然。

### (二) 监测设计

#### 1.地质灾害监测

### (1) 监测点布设

现状条件下，雄安新区容东片区地热开采区块共布设地热井 44 眼（含矿区外\*\*\*），包括开采井\*\*眼、回灌井\*\*眼和\*眼监测井（含矿区外\*\*\*监测井）。

雄安新区容东片区地热开采区块范围内共设立巡查点 21 个，每座开采矿井各布设 1 处人工巡查点，供热管道布设 4 处人工巡查点。对矿区内的矿井和管线的附近及沿线展开人工巡查工作，每月开展 1 次人工巡查工作，巡查内容主要对矿井和管线周边的地质环境问题进行巡视，对地面工程场地内及周边已有的防治工程的运行效果、管线走向地面变形、矿井和管线渗漏情况进行调查监测。在矿区范围内选择 9 眼地热井及周围地区设置地面标识各 1 个，按照“十”字型进行布设，每半年进行 1 次地面高程测量，采用三等水准测量地面沉降量的大小。

### (2) 监测频率及周期

人工巡查的频率为每月 1 次，每年 12 次；地面沉降监测每半年 1 次。

## 2. 含水层动态监测

### (1) 监测点布设

按照上述容东片区地热井布井方案，在矿区面积\*\*.\*\*km<sup>2</sup> 范围内布设 44 眼地热井，包括开采井\*\*眼、回灌井\*\*眼、专门监测井\*眼，片区内地热井分布密集，44 眼地热井均需纳入动态监测范围内。地热资源动态监测包括对地热井的水位、流量、温度、水质的监测。

根据利用方式可将矿区内地热井分为开采井、回灌井和专门监测井三类，根据利用方式的不同对三类地热井的监测内容进行归纳，见表 5-3。

表 5-3 监测内容归纳表

地热井	监测内容
开采井	静水位及其液面温度（或动水位及其液面温度、瞬时流量）、月开采量、出水温度和热储温度、水质、
回灌井	静水位及其液面温度（或动水位及其液面温度、瞬时流量）、月回灌量、回水温度和热储温度、回灌水水质、
专门监测井	静水位及其液面温度、热储温度

### (2) 监测要求及频率：

地热资源动态监测工作依据“自动化监测为主，人工监测为辅”的监测原则部署监测工作，即其中的水位监测如不能实现自动化监测应转为人工监测、水

质监测需人工取样外，其他监测项目均为自动化监测。

①水位：其中 5 眼井采用人工监测，剩余 39 眼井采用自动监测。安装自动化水位监测仪的监测井数据采集频率均为 1 次/小时。需要人工监测的地热井数据采集频率要求：供暖期 1 次/天，非供暖期 1 次/月。

②流量、出水温度和回水温度监测：采用安装流量计和智能远传设备（下位机）实现流量、出水温度和回水温度的自动化监测和传输。对于 21 眼开采井和 21 眼回灌井的流量、开采井出水温度和回灌井回水温度的监测工作只在供暖期开展，非供暖期不监测。数据采集频率为 1 次/小时。

③热储温度监测：对于开采井和回灌井热储温度监测工作应在非供暖期开展。该项工作要求地热井停采时间应大于 48h，监测过程中温度和压力测量同步进行。建议选取矿区内均匀分布的 3 眼开采井和 5 眼回灌井进行监测（监测以回灌井为主，数量可作调整，但应控制整个矿区）。监测频率为 1 次/月，监测精度为温度精确到 0.01℃，压力精确到 0.01MPa。

对于 2 眼专门监测井要安装分布式长期地温监测系统，对从井口至井底进行的温度、压力连续测量，以监测地热井热储温度和压力的变化。数据采集频率为 1 次/天，监测精度为温度精确到 0.01℃，压力精确到 0.01MPa。

④水质监测：水质监测井包含所有开采井和回灌井，每眼井的取样频率为 1 次/a。监测项目包括地热水质全分析以及硫和铁专项分析，全分析化验项目见表 5-4。

表 5-4 地热全分析化验项目表

阳离子	阴离子	其它项目
钾、钠、钙、镁、铁、氨、铜、锰、锌、铬、铅	氯化物、硫酸盐、重碳酸盐、硫酸盐、碳酸盐、硝酸盐、氟化物、亚硝酸盐、碘化物、溴化物、偏硼酸、磷酸盐	可溶性二氧化硅、总硬度、总碱度、负硬度、总酸度、游离 CO <sub>2</sub> 、耗氧量 (CODCr)、pH、总矿化度、固形物

通过监测，定期提取当年度地热井（开采井及回灌井）监测记录表，并留档保存。

### 3. 地热资源动态监测预警

容东片区地热井数量较多且密集，为了科学合理的利用和保护地热资源，应对动态监测数据进行整理和分析，建立地热资源动态监测预警系统。预警系统是从地热资源开发利用的实际情况出发，以地热井监测的流量、水位、温度

数据为基础，以监测数据变化规律模型为依据，实现对容东片区地热单井水位预警、水位下降速率预警、区域水位预警和地热资源量预警，为容东片区地热资源的可持续利用和安全利用提供服务，为形成全天候、系统性、现代化的城市安全保障体系，建设安全雄安服务。

### （三）技术措施

#### 1.地面沉降监测

利用地热井井管作为基准，在矿区范围内选择 9 眼地热井及周围地区设置地面标识各 1 个，按照“十”字型进行布设，每年进行 1 次地面高程测量，采用二等水准测量地面沉降量的大小。对开采井的井台和地面进行形变监测，及时发现井台抬升等地面沉降迹象，采取相应措施，防止地质灾害影响井台及生产安全。

测量工作应由矿山企业或委托有资质单位的专业技术人员承担，以保证监测数据的质量，并应及时汇报给地方行政主管部门。

#### 2.含水层监测

（1）水位：其监测方式分为自动监测和人工监测两种，监测方式以自动监测为主，自动监测不能满足时采用人工监测。

①自动监测：将自动化水位监测仪的电缆线下入井筒内，探头入水深度应大于最大水位埋深。井口安装数据自动采集装置，实时监测水位及温度数据，监测频率 1 次/小时。

②人工监测：采用人工测线和电流表，将测线一端通过电流表与井壁连接，另一端安装重锤，内设留点温度计，重锤端下入井内，接触到液面时电流表指针打满，读取已下入井内的测线长度（从基点起算）即为井内液面深度。此外可采用钢尺水位计进行人工监测，测线探头应固定留点温度计，下入井筒内，探头遇液面后水位计蜂鸣，读取下线长度。重锤内温度计应下入液面以下，温度测量时间不少于 10 秒。

③由于矿区范围小且地势平坦、无起伏，为方便管理此处的水位监测数据可计为液面至自然地面的距离，刨去测量基点高度，即起测点与自然地面的垂直距离。起测点高于自然地面记为正值，位于自然地面以下记为负值，精确到 0.01m。水位测量精确到 0.01m，留点温度计测量精确到 1℃，自动化水位监测



仪温度测量精确到 0.1℃。

(2) 流量、出水温度和回水温度监测：

通过安装流量计和智能远传设备（下位机）可实现流量、出水温度和回水温度的自动化监测和传输。其运行流程为：地热井出水经过流量计测量地热井开采量（或回灌量），流量计将测得的数据传输至下位机，下位机通过 GPRS 将数据传输至 INTERNET 互联网终端服务器（上位机），技术部门和管理部可以通过 INTERNET 互联网，实时接收监控信息，也可对相关数据进行查询分析以及整理。地热井流量、出水温度和回水温度智能监控系统拓扑图见图 5-1。流量测量精确到 0.01m<sup>3</sup>，温度测量精确到 1℃。

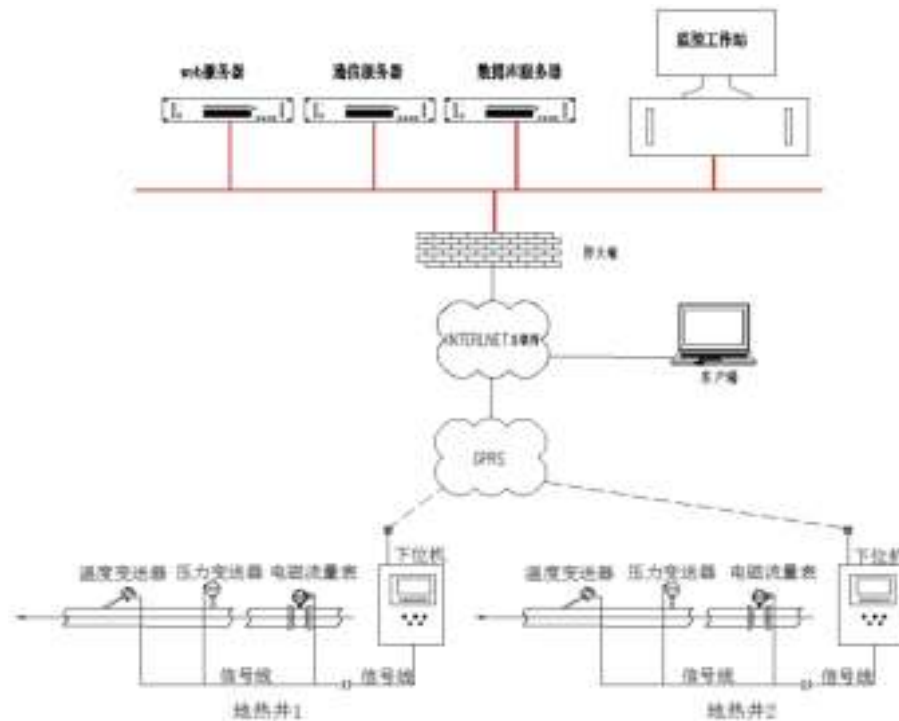


图 5-1 地热井流量和温度智能监控系统拓扑图

由于地热流体自身具有温度高、水汽大特点，为保证监测数据的准确性和监测仪器的使用寿命，因此在安装监测设施时应严格按照要求施工，下面就几项重要的监测设施的安装要求予以说明。

①电磁流量计安装要求

- a、安装在井口主管道上(见图 5-2)，水平度<20°；

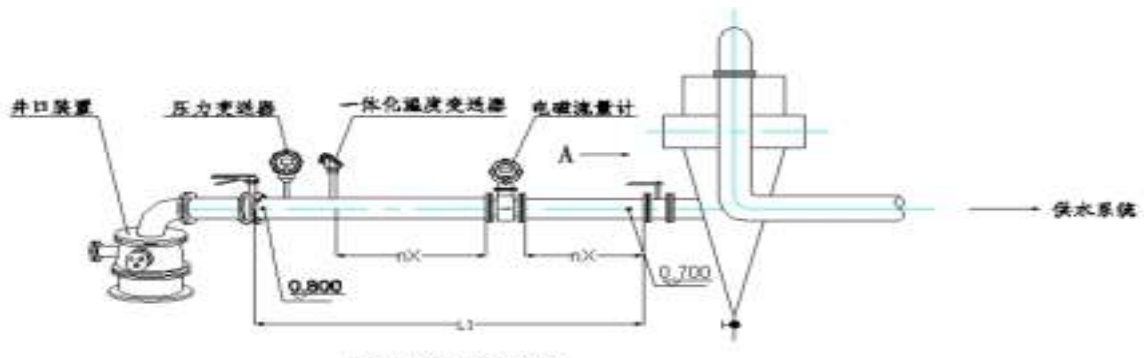


图 5-2 井口监测仪表安装图

b、可参考产品说明书其它安装方式，但须安装在井口所有分水管及设备之前；

c、流量计安装标识符应与管道中水流方向一致；

d、流量计主体与显示部分的信号连接严格按照说明书所示连接；

e、流量计变送器输出直流电流信号为 4~20mA；

f、正确选择流量计测试量程，兼顾冬夏季采量的变化。

图中“X”为管道直径，“n”为管道的倍数，其中 n—电磁流量计表前为 5，表后为 3。管道中的阀门应按照工程要求需要设置与电磁流量计相连接的法兰为标准的法兰，GB/T9119—2000。

### ②温度传感器安装要求

a、温度传感器主体部分安装在井口主管道上；官道上应配有测温护套，原则上护套内应充注导热油；

b、温度传感器（温度计）根据测试压力范围，选择合适的量程和精度；

c、温度传感器（温度计）探头底部应置于管道中心线以下；

d、温度传感器的变送器输出直流电流信号为：4~20mA。

### ③下位机安装要求

a、下位机安装要保持水平，安装时不得倒置和重碰；

b、远离磁场干扰区域，并放置通风处。

c、下位机通讯方式全部采用无线通讯模式。为保证通讯效果和质量，以及延长设备使用寿命，便于维护等，对半地下和全地下井泵房，应尽量避免直接将下位机安装在井口处。建议将下位机放置值班室，且必须保证数据实时接入容东片区的动态监测系统。见图 5-3。

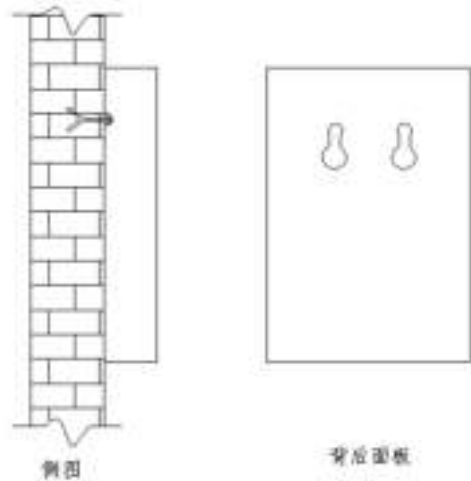


图 5-3 机箱侧图、背后面板图

(3) 热储温度监测：对于开采井和回灌井热储温度监测工作应在非供暖期开展。监测过程中温度和压力测量同步进行。

对于专门监测井要安装分布式长期地温监测系统，对从井口至井底进行的温度、压力连续测量，以监测地热井热储温度和压力的变化。

(4) 水质监测：水质监测工作在每年供暖期中期进行人工取样，送至检测中心进行检测。水质监测井包含所有开采井和回灌井，每眼井的取样频率为 1 次/a。取样要求：开采井取地热水原样流体样，当流体出水温度不低于该井井口稳定流温 2~4℃时方可取样，取样点应尽可能靠近井口；回灌井取回灌前尾水样，取样点应靠近回灌井口。

### 3. 地热资源动态监测预警

#### (1) 单井水位预警

单井水位预警分为过程预警与极限预警两种。过程预警主要针对地热资源开发利用中各地热井观测静水位埋深超过设定单井预警阈值及预测未来一、三和五年静水位埋深超过设定单井预警阈值时进行预警。极限预警主要针对每眼地热井的泵室深度进行阈值控制，如泵室深度预警阈值 $\geq$ 泵室深度-观测水位时则进行报警，此报警必须做出相应对策，如果出现掉泵情况，影响较大。

#### (2) 水位下降速率预警

水位下降速率预警根据不同年份的相同时间点，即第一年 10 月份（供暖前一个月）的水位监测数据与第二年 10 月份的水位监测数据进行比对，分析水位年下降幅度。根据下降速率设置三级预警，分别为下降速率 $<3\text{m/a}$  的蓝色预警、

3m/a≤下降速率<5m/a 的黄色预警、5m/a≤下降速率的红色预警。通过对水位下降速率进行预警可以指导管理部门对相应区域地热资源的开发利用和保护工作的开展。

### (3) 区域水位预警

区域水位预警主要采用 GIS 的空间叠加分析功能，将每年的静水位埋深等值线图与降幅图进行叠加，预测出下一年的静水位埋深等值线图和降幅等值线图。该子系统主要功能：可以查看漏斗位置，并且根据区域漏斗计算阈值，计算出每年的区域漏斗面积和漏斗中的地热井数量（面积和数量可以与往年进行对比），以便直观以及量化的了解区域上地热资源开发利用的情况。

### (4) 地热资源量预警

地热资源量预警是基于地热资源量的评价结果和开发利用情况，对地热资源量现状的预警。随着地热资源的集中利用，地热资源量也在变化，建议每 5 年对容东片区地热资源进行新一轮的综合评价，结合对地热资源量的需求，对地热资源未来的可用情况进行预测预警。

## (四) 主要工程量

该地热区矿山地质环境监测工程主要为地面沉降监测、地热井含水层监测（包括水温、水量、水位、热储温度及水质）、地热资源动态监测预警，按采矿许可证载明的有效期 20 年，除去建设期按 1 年计，确定监测时间为 19 年，其主要工作量见表 5-5。

表 5-5 矿山地质环境监测主要工程量

序号	监测时间	工作内容	单位	工程量	备注
1	开采年限内	地面标石建设	个	9	9 个开采矿井，呈十字布设
2		地面形变监测	次/年	18	9 个点，半年 1 次
3		地热水水位自动监测	次/年	341640	39 个点，1 小时 1 次
4		地热水水位人工监测	次/年	640	5 个点，供暖期 1 天 1 次，非供暖期 1 月 1 次
5		地热水流量、温度自动监测	次/年	120960	42 个点，只在供暖期监测，1 小时 1 次
6		热储温度监测	次/年	96	8 个点，1 月 1 次
7		分布式地温监测	次/年	730	2 个点，1 天 1 次
8		地热水水质监测	次/年	42	42 个点，1 年 1 次

序号	监测时间	工作内容	单位	工程量	备注
9		人工巡查	次/年	300	21 个点，4 处管线，每月一次
10		地热资源动态监测预警	天/年	365	

注：除地面标石建设及地面形变监测、人工巡查外，地热资源动态监测系统及动态监测预警系统已与矿山建设同步部署开展。

## 七、矿区土地复垦监测和管护

根据该地热区土地复垦工作内容（主要为设备拆除、封井、地下泵房建筑构筑物拆除后填埋平整硬化等工作），本区复垦土地类型主要为建设用地，可不用安排土地复垦监测和管护工作。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

根据矿山地质环境治理与土地复垦的原则、目标任务，结合矿山地质环境现状，在矿山建设和运行期间主要从预防、监测两方面开展矿山地质环境保护与治理工作；鉴于地热矿区的特殊性，土地复垦工作主要在矿山服务期满后开展。

1.对地热资源进行监测，对地面沉降进行监测，同时进行井孔和管道维护；

2.矿山闭井后，对矿区内地下构筑物拆除及填埋、矿井封堵、设备及管道拆除，场地平整绿化和地面硬化等工程措施进行治理和复垦。

### 二、年度实施计划

#### （一）矿山地质环境治理工作年度实施计划

根据对该地热区矿山地质环境影响的现状分析及预测评估，其评估结果为：(1)已建的地热工程可能遭受地面沉降地质灾害的危害程度中等；(2)对含水层影响较轻；(3)对地形地貌景观的破坏较轻；(4)对水土环境的污染较轻。鉴于上述矿山地质环境问题，结合本矿山为新立矿山的实际情况，采取的治理措施主要为矿山地质环境监测工程。

首要任务为建立健全矿山地质环境监测网络、实时监测；其次遵循“边开采、边监测”的原则，采矿服务年限内不间断监测，发现问题及时处理，减少因灾害带来的损失。因矿山正在建设过程中，监测设施施工完成与矿山建设同步，预期至2021年底可完工。矿山地质环境监测工程实施周期同采矿证审批年限。总体部署计划见表6-1。

表 6-1 矿山地质环境监测工作总体部署计划表

序号	防治措施	防治期限
1	地面形变监测	方案适用期内
2	热储温度监测	
3	地热水流量、温度监测	
4	地热水水位监测	
5	地热水水质监测	
6	地热资源动态监测预警	

#### （二）土地复垦年度实施计划

该地热矿区拟损毁的土地包括在施工建设过程中拟损毁土地和建设地下泵房等配套设施损毁土地，矿区土地复垦主要为井场、换热站等永久占地的复垦，在矿权到期且无延续情况下，进行统一复垦工作。见表 6-2。

表 6-2 土地复垦工作计划安排表

年限	复垦位置	复垦面积 hm <sup>2</sup>	主要工程措施
2021.3—2022.3	/	/	施工时临时占地由施工单位恢复原状
2022.3—2023.3	/	/	/
2023.3—2024.3	/	/	/
2024.3—2025.3	/	/	/
2025.3—2026.3	/	/	/
2026.3—2031.3	/	/	/
2031.3—2036.3	/	/	/
2036.3—2041.3	/	/	/
2041.3—2042.3	地热井井孔及泵房	0.042	建构筑物拆除，井孔封堵，地下泵房回填，场地恢复；
	换热站	2.16	相关设备拆除

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### （一）编制原则

- 1.符合国家有关的法律、法规规定；
- 2.土地复垦投资应进入工程总估算中；
- 3.工程建设与矿山地质环境治理措施同步设计、同步投资建设；
- 4.高起点、高标准原则；
- 5.指导价与市场价相结合的原则；
- 6.科学、合理、高效的原则。

#### （二）估算编制依据

本方案经费估算的主要依据：

- 1.《土地开发整理项目预算定额标准》 财综〔2011〕128号；
- 2.《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年修订本）；
- 3.河北省住房和城乡建设厅关于重新调整《建筑业营改增河北省建筑工程计价依据调整办法》的通知（冀建建市〔2019〕3号）；
- 4.《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）发改投资〔2006〕1325号
- 5.《保定市工程建设造价信息》 2020年9月；
- 6.本次方案设计图纸及工程数量，以上不足部分参照其他相关定额、图纸或有关资料分析补充。

#### （三）编制说明

##### 1.矿山环境治理编制说明

本矿山环境治理按《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年12月）标准执行，没有标准的参照河北省市场价取值。

##### 2.土地复垦编制说明

按《土地开发整理项目预算定额标准》相关要求计列投资。本土地复垦投资估算的费用由工程施工费、其它费用、预备费组成，各部分均依据有关编制方法规定及费用计算标准进行计算编制。

##### （1）工程施工费



由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费：由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：根据《土地开发整理项目预算编制规定》，甲类工、乙类工人工预算单价分别为51.04元/工日和38.84元/工日。

材料费定额：依据《土地开发整理项目预算编制规定》标准计取。施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

②措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全措施施工费。

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，措施费取费标准以直接工程费为基数，其费率为直接工程费的4%。

2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，间接费取费标准以直接费（或人工费）为基数，其费率为直接费的5%。

①规费

规费是指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

②企业管理费

企业管理费包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育经费、财产保险费、财务费、税金及其他。

3) 利润

按直接费和间接费之和的3%计算。

4) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的增值税、城市维护建设税和教育费附加费。项目区按直接费、间接费和利润之和的9%计算。

### (2) 其它费用

由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。结合项目复垦工程实际情况，该项目其它费用不再计列。

### (3) 预备费

预备费指考虑复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用，预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

#### 1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中，因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费与其他费用的6%计取。

#### 2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据目前我国经济发展境况，价差预备费费率可按5%计取。假设复垦工程的复垦年限为n年，且每年的静态投资费为 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ …… $a_n$ ，则第i年的价差预备费 $W_i = a_i[(1+5\%)^{n-1}-1]$ ，本方案最终确定差价预备费费率为5%。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

该地热区矿山地质环境保护预防工程包含在生产运营的环节中，本方案不再重复工程量及费用的估算；矿权范围内及周边地区的主要矿山地质灾害为地面沉降，因本方案无矿山地质灾害治理工程；另本方案不涉及含水层修复工程、水土环境污染修复工程。因此该地热区矿山地质环境治理工程主要为监测工程。

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括工程施工费（监测费）和其他费用组成。

### (一) 总工程量与投资估算

项目费用=工程施工费+其他费用

#### 1.工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金；

直接费=人工费+材料费+施工机械使用费+其他直接费（措施费）；

其他直接费（措施费）=（人工费+材料费+施工机械使用费）\*费率；

间接费=直接费\*间接费率3.15%，其中：规费0.15%，包括工程排污费，企业管理费3%；

利润=（直接费+间接费）\*利润率3%；

税金=（直接费+间接费+利润）\*9%。

## 2.其他费用

其他费用=前期工作费+竣工验收费；

前期工作费指项目工程开始前所发生的各项费用，包括项目设计与预算编制费及项目招标费。

竣工验收费指项目竣工后，因项目竣工验收、项目决算编制以及项目审计产生的费用。

## 3.总工程量

除地面标石建设及地面形变监测、人工巡查外，地热资源动态监测系统及动态监测预警系统已与矿山建设同步部署开展，含在生产成本中，不再重复计算。实行“边开采、边监测”，采矿许可20年，考虑第一年为矿山建设期，实际运行按19年计，对应矿山地质环境监测工作量见表7-1。

表 7-1 矿山地质环境治理工程量汇总

项目	序号	工作内容	单位	工程量	备注
矿山地质环境监测	1	地面标石建设	个	9	9个开采矿井，呈十字布设
	2	地面形变监测	次	342	9个点，半年1次，监测按19年计
	3	人工巡查	次	5700	21个点，4处管线，每月一次，监测按19年计

## 4.投资估算

### （1）取费标准

该治理费用由工程施工费（监测费）和其他费用组成，在计算中以万元为单位，取小数点后两位。

#### 1) 工程施工费（监测费）

工程量根据《中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定。综合单价依照《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年12月）和雄安新区市场确定。

## 2) 其他费用

主要包括前期工作费（项目设计与预算编制费及项目招标费）、竣工验收费（工程验收费、决算编制与审计费）。

项目设计与预算编制费、项目招标费、竣工验收费按照《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》（2019年12月）采用分档定额计费方法计算。

### (2) 估算结果

本次矿山地质环境防治工程总费用估算为69.67万元，矿山在治理过程中的支出要独立设帐，单独核算，纳入开采成本，治理工程结束后，编制治理工程决算。接受上级部门的领导、监督、检查。主要费用见下表7-2。

表 7-2 矿山地质环境治理工程费用总表

序号	项目			单位	工程量	单价 (元)	费用 (万元)
1	工程施工费	监测费用	地面标石建设	个	9	2000	1.8
			地面形变监测	次	342	932	31.87
			人工巡查	次	5700	50	28.5
2	其他费用	前期工作	项目设计与预算编制费	项	1		4.23
			项目招标费	项	1		1.32
		竣工验收费	工程验收费	项	1		1.22
			决算编制与审计费	项	1		0.73
合计							69.67

### (二) 单项工程量与投资估算

项目单项工程量与投资估算见表 7-3。

表 7-3 监测费用估算表

分项工程	单位	工程量	预算单价 (元)	合计 (万元)	备注
地面标石建设	个	9	2000	1.8	9个开采矿井，呈十字布设
地面形变监测	次	342	932	31.87	9个点，半年1次，监测按19年计
人工巡查	次	5700	50	28.5	21个点，4处管线，每月一次，监测按19年计

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1. 土地复垦总工程量

土地复垦措施主要为土壤重构工程、封井、填埋工程、地面重建工程，见表 7-4。

表 7-4 土地复垦工程量汇总表

复垦工程项目			单位	复垦单元		合计
				井场	换热站	
土壤重构工程	清理工程	混凝土拆除	m <sup>3</sup>	168	0	168
		拆除泵	台	21	0	21
		拆除供热设备	处	0	18	18
		供热中心站、卫星站清理	m <sup>2</sup>	0	21600	21600
封井、填埋工程	封井工程	水泥封井	个	42	0	42
	填埋工程	建筑垃圾回填	m <sup>3</sup>	168	0	168
		素填土回填	m <sup>3</sup>	611.1	0	611.1
地面重建工程	植被重建工程	培肥种草	m <sup>2</sup>	400	0	400
	地面恢复工程	铺设地板砖	m <sup>2</sup>	20	0	20

备注：因考虑到复垦时拆除的管道、设备可以再利用，由甲方自行拆除，不计入费用里。

##### 2. 土地复垦投资估算

该地热区土地复垦总投资依据土地复垦工程内容及工程量进行估算，经测算，土地复垦静态总投资 188.66 万元，价差预备费为 303.84 万元，动态总投资 492.50 万元。见表 7-5、表 7-6。

表 7-5 土地复垦总投资估算一览表

序号	工程或费用名称	预算金额（元）	各项费用占总费用的比例%	备注
一	工程施工费	1556335	31.6	
二	其他费用	223500	4.54	
三	预备费	3145155.46	63.86	
(一)	基本预备费	106790.1	2.17	(一+二)*费率
(二)	价差预备费	3038365.36	61.69	
五	静态总投资	1886625.1	38.31	一+二+三(一)
六	动态总投资	4924990.46	100	五+三(二)

表 7-6 土地复垦动态投资估算一览表 金额单位：元

年度	静态投资	价差预备费	动态投资
2021.3-2022.3	15728.100	0	15728.10
2022.3-2023.3	15728.100	1612.13	17340.23
2023.3-2024.3	15728.100	2479.14	18207.24
2024.3-2025.3	15728.100	3389.5	19117.60
2025.3-2026.3	15728.100	4345.38	20073.48
2026.3-2027.3	15728.100	5349.06	21077.16
2027.3-2028.3	15728.100	6402.92	22131.02
2028.3-2029.3	15728.100	7509.47	23237.57
2029.3-2030.3	15728.100	8671.35	24399.45
2030.3-2031.3	15728.100	9891.32	25619.42
2031.3-2032.3	15728.100	11172.29	26900.39
2032.3-2033.3	15728.100	12517.31	28245.41
2033.3-2034.3	15728.100	13929.58	29657.68
2034.3-2035.3	15728.100	15412.46	31140.56
2035.3-2036.3	15728.100	16969.49	32697.59
2036.3-2037.3	15728.100	18604.37	34332.47
2037.3-2038.3	15728.100	20320.99	36049.09
2038.3-2039.3	15728.100	22123.45	37851.55
2039.3-2040.3	15728.100	24016.03	39744.13
2040.3-2041.3	15728.100	26003.23	41731.33
2041.3-2042.3	1572063.100	2807645.89	4379708.99
合计	1886625.100	3038365.360	4924990.460

(二) 单项工程量与投资估算

该项目复垦区面积为 2.202hm<sup>2</sup>，静态总投资为 188.66 万元，项目单项工程计算过程详见表 7-7 至表 7-10。

表 7-7 工程施工费预算总表

金额单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单位	工程量	综合 单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				33837.87
(一)		清理工程				33837.87
(1)	30073	混凝土拆除	100m <sup>3</sup>	1.680	9153.62	15378.08
(2)	10244 换	2m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km[自卸汽车 柴 油型 载重量 8t](一二类土)	100m <sup>3</sup>	21.600	854.62	18459.79
二		封井、填埋工程				1516697.30
(一)		封井工程				1503333.89
(1)		水泥封井	个	42.000	35000.00	1470000.00
(2)	40188 换	机动翻斗车混凝土 运距 500m(实际运距:2000m)	100m <sup>3</sup>	23.910	1394.14	33333.89
(二)		填埋工程				13363.41
(1)	素填土 材料费		100m <sup>3</sup>	6.111	1000.00	6111.00
(2)	10220 换	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km[自卸汽车 柴 油型 载重量 5t](一二类土)	100m <sup>3</sup>	7.791	930.87	7252.41
三		地面重建工程				5800.00
(一)		植被重建工程				4000.00
		培肥种草	m <sup>2</sup>	400.000	10.00	4000.00
(二)		地面恢复工程				1800.00
(1)		铺设地板砖	m <sup>2</sup>	20.000	90.00	1800.00
总 计						1556335.17

填表说明：1、表中(6)=(4)×(5)；

表 7-8 人工预算单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
甲类工工日预算单价计算表			
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数/年应工作天数×辅助工资系数	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	1.35
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	2.70
4	人工工日预算单价		51.04
乙类工工日预算单价计算表			
地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数/年应工作天数×辅助工资系数	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	1.03
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	0.38
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率	2.05
4	人工工日预算单价		38.84



表 7-9 工程施工费单价表

定额编号: 10220 换 1m<sup>3</sup>挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km[自卸汽车 柴油型  
载重量 5t](一二类土)

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				690.22
(一)	基本直接费				666.23
1	人工费				36.48
1.1	基本人工费				36.48
	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	35.25	1.08
2	材料费				
3	机械使用费				629.75
3.1	基本机械费				629.75
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.194	672.94	130.28
	推土机 功率 59kw	台班	0.141	331.86	46.73
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.426	302.64	431.44
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	608.45	18.74
(二)	措施费	%	3.600	666.23	23.98
二	间接费	%	5.000	690.22	34.51
三	利润	%	3.000	724.73	21.74
四	材料价差				107.54
	柴油	kg	75.733	1.42	107.54
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				854.01
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	854.01	76.86
	合 计				930.87

注: 1、材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量;

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费;

3、税金=综合税率×(一~五之和)。

定额编号: 10244 换 2m<sup>3</sup>挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km[自卸汽车 柴油型  
载重量 8t](一二类土)

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				659.64
(一)	基本直接费				636.72
1	人工费				28.65
1.1	基本人工费				28.65
	乙类工	工日	0.704	38.84	27.34
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	27.34	1.15

2	材料费				
3	机械使用费				608.07
3.1	基本机械费				608.07
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m <sup>3</sup>	台班	0.132	782.25	103.26
	推土机 功率 59kw	台班	0.097	331.86	32.12
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.968	459.53	444.83
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	580.22	24.51
(二)	措施费	%	3.600	636.72	22.92
二	间接费	%	5.000	659.64	32.98
三	利润	%	3.000	692.62	20.78
四	材料价差				70.65
	柴油	kg	49.755	1.42	70.65
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				784.05
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	784.05	70.56
	合 计				854.62

注：1、材料价差=Σ（材料预算价格-限价）×定额数量；

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费；

3、税金=综合税率×（一~五之和）。

**定额编号：30073 混凝土拆除**

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7764.98
(一)	基本直接费				7495.15
1	人工费				7495.15
1.1	基本人工费				7495.15
	甲类工	工日	9.300	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.600	38.84	6859.14
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	7333.81	141.98
2	材料费				
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.600	7495.15	269.83
二	间接费	%	5.000	7764.98	388.25
三	利润	%	3.000	8153.22	244.60
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				8397.82
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	8397.82	755.80
	合 计				9153.62

注：1、材料价差=Σ（材料预算价格-限价）×定额数量；

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费；

3、税金=综合税率×（一~五之和）。

定额编号：40188 换 机动翻斗车混凝土 运距 500m(实际运距:2000m)

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1114.67
(一)	基本直接费				1065.65
1	人工费				532.87
1.1	基本人工费				532.87
	甲类工	工日	0.700	51.04	35.73
	乙类工	工日	12.400	38.84	481.62
	其它人工费(按百分比计算)	%	1.000	517.35	13.66
2	材料费				
3	机械使用费				532.78
3.1	基本机械费				532.78
	机动翻斗车 载重量 1t	台班	6.240	82.89	517.26
	其它机械费(按百分比计算)	%	1.000	517.26	13.66
(二)	措施费	%	4.600	1065.65	49.02
二	间接费	%	6.000	1114.67	66.88
三	利润	%	3.000	1181.55	35.45
四	材料价差				62.03
	柴油	kg	43.680	1.42	62.03
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1279.03
七	优惠	%			
八	税金	%	9.000	1279.03	115.11
	合 计				1394.14

注：1、材料价差=Σ（材料预算价格-限价）×定额数量；

2、未计价材料费是指安装工程中只计取材料费和税金的管材、管件、闸阀、法兰、出水栓等构件的材料费；

3、税金=综合税率×（一~五之和）。

表 7-10 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		8.25	36.91
(1)	土地清查费	1556335.17*0.5%	0.78	3.48
(2)	项目可行性研究费	1556335.17*0%		
(3)	项目勘测费	1556335.17*1.5%	2.33	10.45
(4)	项目设计与预算编制费	1556335.17*2.8%	4.36	19.50
(5)	项目招标代理费	1556335.17*0.5%	0.78	3.48
2	工程监理费	1556335.17*2.4%	3.74	16.71
3	拆迁补偿费	0*100%		
4	竣工验收费		6.01	26.88
(1)	工程复核费	1556335.17*0.7%	1.09	4.87
(2)	工程验收费	1556335.17*1.4%	2.18	9.75
(3)	项目决算编制与审计费	1556335.17*1%	1.56	6.96
(4)	整理后土地重估与登记费	1556335.17*0.65%	1.01	4.53
(5)	标识设定费	1556335.17*0.11%	0.17	0.77
5	业主管理费	1556335.17*2.8%	4.36	19.50
	总计		22.35	

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### (一) 总费用构成与汇总

该方案治理费用由矿山地质环境保护与土地复垦两部分组成。矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为 562.17 万元。其中矿山地质环境治理总投资为 69.67 万元；土地复垦静态总投资为 188.66 万元，动态总投资 492.50 万元。

矿山地质环境治理费用为 69.67 万元，其中工程施工费 62.17 万元，其他费用 7.5 万元。

土地复垦工程静态总投资为 188.66 万元；复垦动态总投资 492.50 万元。土地复垦价差预备费为 303.84 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表 7-11。

表 7-11 治理费用汇总表

矿山地质环境治理费用			土地复垦费用		
序号	费用名称	估算金额 (元)	序号	费用名称	估算金额 (元)
1	工程施工费	621700	1	工程施工费	1556335
2	其他费用	75000	2	其他费用	223500
合计	696700		3	基本预备费	106790.1
			4	静态总投资	1886625.1
			5	价差预备费	3038365.36
			6	动态总投资	4924990.46

(二) 各年度经费安排

1. 矿山地质环境监测工程近期年度经费安排

矿山地质环境监测工程费用估算为 69.67 万元，第一年建设期经费安排 9.3 万元，主要用于地面标石的建设和其他费用，运行期每年度人工巡查、地面形变监测费用安排为 3.177 万元。见表 7-12。

表 7-12 近期年度经费安排

年度	工作内容	经费安排 (万元)
第一年建设期	地面标石建设、其他费用	9.3
运行期各年度	人工巡查、地面形变监测	3.177

2. 土地复垦工程近期年度经费安排

根据《土地复垦条例实施办法》最新规定，土地复垦费用预存统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。本方案设计 2021 年预存复垦费用 103.4254 万元（约占土地复垦费用总投资的 21%），复垦费用产生的利息可用于抵减下一年度应存储的土地复垦费用，全部复垦费用在闭井前 1 年（2039 年）预存完毕土地复垦费用安排见表 7-13。

表 7-13 土地复垦工程经费年度安排一览表

单位：万元

年度	投资额度	预存年份	年度复垦费用预存额
2021.3-2022.3	1.5728	2021	103.4254
2022.3-2023.3	1.734	2022	21.6152
2023.3-2024.3	1.8207	2023	21.6152
2024.3-2025.3	1.9118	2024	21.6152
2025.3-2026.3	2.0073	2025	21.6152
2026.3-2027.3	2.1077	2026	21.6152
2027.3-2028.3	2.2131	2027	21.6152
2028.3-2029.3	2.3237	2028	21.6152
2029.3-2030.3	2.4399	2029	21.6152
2030.3-2031.3	2.5619	2030	21.6152
2031.3-2032.3	2.69	2031	21.6152
2032.3-2033.3	2.8245	2032	21.6152
2033.3-2034.3	2.9658	2033	21.6152
2034.3-2035.3	3.1141	2034	21.6152
2035.3-2036.3	3.2698	2035	21.6152
2036.3-2037.3	3.4332	2036	21.6152
2037.3-2038.3	3.6049	2037	21.6152
2038.3-2039.3	3.7852	2038	21.6152
2039.3-2040.3	3.9744	2039	21.6152
2040.3-2041.3	4.1731		
2041.3-2042.3	437.9711		
合计	492.499		492.499

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

1.依据“谁开采谁保护、谁破坏谁治理”原则，矿山地质环境保护与土地复垦工作的第一责任人是采矿权人。采矿权人具体组织实施矿山地质环境保护与土地复垦方案，并由河北雄安管理委员会综合执法局履行政府职能，对方案的实施进行指导、检查、监督和管理。采矿权人和主管部门应各尽其责，相互配合，加强交流与沟通，提高工作效率，圆满完成恢复治理方案中提出的各项任务。

2.在矿山地质环境土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招标投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施，加强对施工单位的管理。

3.中国雄安集团基础建设有限公司对生产过程的各个环节加强巡查，及时发现并解决问题，减少对含水层和周边生态环境的影响。

### 二、技术保障

1.根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成施工部，按照指挥部的统一部署和设计 requirements 开展工作。

2.配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其他生产设备、分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

3.加强施工过程监理，追踪绩效；加强技术人员的培训，关键工序及时组织专家咨询与研讨。

4.生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保工程质量，争创优质工程。

5.在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案等要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的质量。

6.制定《质量责任制考核办法》，对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核。

7.随时接受主管单位和其他有关部门的监督、检查和指导。

### 三、资金保障

#### 1. 矿山地质环境恢复治理资金保障

根据财建〔2017〕638号等文件有关要求，按照“谁损毁 谁治理”的原则，中国雄安集团基础建设有限公司应落实矿山地质环境恢复治理责任。通过在其银行账户中设立基金账户，列入生产成本，恢复治理基金专项用于矿山地质环境恢复治理（不含土地复垦）。中国雄安集团基础建设有限公司需强化管理，按照本方案的阶段工程实施工作计划安排，分阶段、有步骤的安排恢复治理资金的支出，同时地方主管部门须将恢复治理基金的提取、使用等情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

#### 2. 土地复垦资金保障

根据“谁损坏，谁复垦”的基本原则和矿山建设特点，中国雄安集团基础建设有限公司应根据土地复垦费用作出年度计划，做到资金要专户、专项管理，专款专用，为土地复垦方案中各项治理措施的实施提供资金保障。

土地复垦费用根据《土地复垦条例实施办法》中的规定进行存储，预存的土地复垦费用遵循“土地复垦义务人所有，国土资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。因此中国雄安集团基础建设有限公司依据批复的《方案》中的土地复垦费用预存计划，将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户，在预存计划开始后的10个工作日内存入。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一年度应存储的土地复垦费用。不能按期存储土地复垦费用的，需向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源部门备案。

### 四、监管保障

该地热区的矿山地质环境保护与土地复垦方案实施情况受河北雄安管理委员会综合执法局的监管。中国雄安集团基础建设有限公司需强化管理，按照本方案的阶段工程实施工作计划安排，分阶段、有步骤的安排治理与复垦项目的资金预算支出，定期向监管部门汇报工作进度，自觉接受河北雄安管理委员会综合执法局的监督管理，接受社会公众对本方案实施情况的监督。

主管部门在监管中若发现中国雄安集团基础建设有限公司不履行恢复治理义务，可按照现行法律法规及政策文件的规定进行处罚，矿山企业要自觉接受



处罚。

加强矿山地质环境保护与土地复垦的后期管理，不仅要保证工程质量的验收合格，要确保取得良好的效益。

## 五、效益分析

### （一）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿区地质环境的有效保护和土地资源的恢复治理，将大大改善矿区的生产、生活环境，并且保证矿区地质环境与周边自然环境的协调，有利于附近人民群众安居乐业和社会稳定，且消除了矿山开采对当地的形象和社会经济长远发展的影响，具有潜在的社会效益。

### （二）环境效益

按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求，科学合理的开采矿产资源，通过对矿山地质环境的保护、恢复治理和土地复垦，可以避免或减轻对地质环境的影响和破坏程度，对改善矿区及周边的生态环境将发挥重要作用。

### （三）经济效益

对矿山地质环境的保护与恢复治理，可以以较少的投入，有效地防范矿山地质灾害的发生，减小了因地质灾害所造成的经济损失和人员伤亡，经济效益显著。

## 六、公众参与

公众参与是收集当地土地管理部门和矿区周边公众对该地热区用地及开展后期复垦工作的意见和建议，同时监督复垦工作的顺利实施，实现已损毁土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度的发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、生态效益、社会效益相协调、统一。

### 1. 方案编制前的公众参与

在本方案编制前，主要与土地复垦义务人开展了意见交流。土地复垦义务人要求方案编制要符合相应的规范要求，矿山地质环境保护措施、土地复垦措施切实可行，在保质保量完成矿山地质环境保护土地复垦的前提下，兼顾成本。

### 2. 方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，为使本方案更具民主化、公众化，遵循公众广泛参

与的原则，开展了公众参与调查。本次调查采取走访及调查问卷的方式，参与对象主要为矿区周边的居民。方案编制人员共发放问卷调查 10 份，收回问卷 10 份，回收率 100%，被调查人均均为复垦区及周边区域内的人员。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生地质环境影响；介绍项目投资、建成后为企业带来的经济效益及对促进地方经济发展的情况。确保被调查人员对该矿山项目及土地复垦有一定的了解。

从调查结果可以看出：100%人员是通过调查人员介绍得知本项目；对国家关于矿山地质环境恢复治理与土地复垦方面的政策了解程度 70%人一般了解，30%不了解；90%人员认为拟建工程对发展当地经济有较大促进作用，10%人员认为促进作用一般；所有人都支持该工程建设；认为矿山开采对当地环境最突出的影响：30%认为为土壤污染，20%认为为植被破坏，50%认为为地质灾害；所有人认为矿山复垦最适宜方向为建设用地；都认为本方案采用的矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施合理；且愿意监督或参与复垦。见表 8-1。

表 8-1 公众参与调查结果统计表

调查内容	选项	结果	比例%
您第一次是通过何种途径得知本项目	报纸电视	0	0
	调查人员介绍	10	100
	上级通知	0	0
	其他	0	0
您对国家关于矿山地质环境恢复治理与土地复垦方面的政策了解程度	了解	0	0
	一般了解	7	70
	不了解	3	30
拟建工程对发展当地经济有什么作用	较大促进	9	90
	一般促进	1	10
	没有促进	0	0
您对该工程建设的态度是	支持	10	10
	不关心	0	0
	反对	0	0
您认为矿山开采对当地环境最突出的影响	土壤污染	3	30
	植被破坏	2	20
	地质灾害	5	50
您认为矿山复垦最适宜方向是什么	耕地	0	0

调查内容	选项	结果	比例%
	林地	0	0
	草地	0	0
	建设用地	10	100
您认为本方案采用的矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施合理吗？	合理	10	100
	不合理	0	0
	不清楚	0	0
您愿意监督或参与复垦吗？	愿意	10	100
	不愿意	0	0
	无所谓	0	0

通过调查，老百姓最关心的问题还是生态环境问题。因此在中国雄安集团基础设施建设有限公司地热开发活动中要注意环境保护问题，严防勘查，使其对生态环境的影响降到最低，接受群众监督，实现矿产资源的开发与生态环境相协调发展。

### 3.方案实施过程中的公众参与计划

在本方案实施前，土地复垦义务人可通过张贴告示或口头告知土地权属人，使其对本项工程的实施有一定的了解，让更多的公众参与到整个矿山地质环境保护与土地复垦实施过程中，对工程的实施和施工质量进行监督，对本项工程的实施起到促进作用，促进更好的实施。

### 4.竣工验收公众参与计划

在具体工程施工结束后竣工验收时，可邀请当地部分群众代表参加，一是公众是整个施工过程的见证者；二是确保验收工作的公平、公正和公开。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1.中国雄安集团基础建设有限公司地热井采矿权面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采矿种为地热，开采层位为蓟县系热储，申请开采规模为在采灌均衡条件下地热水开采资源量不超过\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a（100%同层回灌），采矿权出让年限为 20 年。综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程施工期 1 年，本方案的适用期为 21 年（2021.3—2042.3）。实际生产建设过程中井场、管道及换热站等相关供热工程的布设位置、方式等如有所调整，矿山可根据实际情况对本方案设计内容进行相应的调整，并报有关主管部门备案；若矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2.根据该地热区地热资源开发方案和地质环境条件，结合地热区拟申请采矿权范围，确定评估范围为拟申请采矿许可范围，面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>。评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3.通过野外调查，查明了该地热区的矿山地质环境问题，并对其进行了综合分析。（1）查明了评估范围内矿山地质灾害为地面沉降，现状和预测评估地质灾害危险性均为中等。地热资源开采引发或加剧地面沉降地质灾害的可能性小，影响较轻。（2）查明了矿区建设对地形地貌破坏现状及预测均较轻。（3）查明了矿区建设和运行对含水层破坏现状较轻，预测对含水层破坏较轻。（4）查明了矿区建设和运行对水土环境污染情况，对水土环境现状和预测影响均较轻。

4.中国雄安集团基础建设有限公司雄安新区容东片区地热开采项目建设完成时累计损毁土地 29.4025hm<sup>2</sup>，扣除临时施工占地已复垦（恢复施工前原状）面积 2.4hm<sup>2</sup>后，复垦区面积 27.0025hm<sup>2</sup>，其中包括已损毁土地面积 5.5485hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积 21.4540hm<sup>2</sup>。

5.在本次生产周期结束后，复垦区中 2 眼监测井井场后续可持续发挥监测功能，予以保留；地热管道可持续重复利用，予以保留；42 个井场（地热井矿井、地下泵室）施工临时用地及管道施工临时用地按照施工管理要求，施工结束后已由施工方自行恢复原状，不再纳入复垦责任范围内。依据《河北雄安新区

容东片区控制性详细规划》，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据公众参与意见确定复垦责任范围为：42眼采灌井井场（地热井矿井、地下泵室）永久占地、地热卫星站永久用地；复垦责任范围最终确定为：42眼采灌井井场（地热井矿井、地下泵室）永久占地、地热卫星站永久用地。复垦责任区面积为2.202hm<sup>2</sup>。根据《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》，确定复垦利用方向为住宅用地、基础教育用地、商务办公用地、居住复合商业、产业用地、供应设施用地、城市公园绿地等。

6.根据矿山地质环境保护与土地复垦的原则、目标任务，结合矿山地质环境治理与土地复垦现状，确定采取的主要工程为：

1)土地复垦工程：该矿区土地复垦区27.0025hm<sup>2</sup>，土地复垦责任区2.202hm<sup>2</sup>。分为2个复垦单元，复垦措施为：①井场复垦单元：复垦时采取措施为建筑构筑物拆除、井口封堵、地下泵房回填、场地恢复。②换热站复垦单元：在复垦期内，均采取拆除相关地热供热设备措施。

2)矿山地质环境监测工程：对开采层位的地热水实行周期性监测和地面形变监测及地热资源监测预警工作。方案适用期内年度工作部署，结合容东新区供热工程同期建设的地热水动态监测网络和地热水动态监测预警系统，2022年3月—2041年3月开展实施水温、水量、水位监测以及热储层温度监测，并及时对监测仪器、监测软件维护，并于每年供暖期人工取水样进行水质的监测。同时补充设立9个地面沉降标石，开展地面形变监测。每年度监测工作量为：地面形变监测18次/年；地热水水质监测42次/年；地热水水位自动监测341640次/年；地热水水位人工监测640次/年；地热水流量、温度自动监测120960次/年；热储温度监测96次/年；分布式地温监测730次/年；人工巡查300次/年；地热资源动态监测预警365天/年。

7.该方案治理费用由矿山地质环境保护与土地复垦两部分组成。矿山地质环境治理与土地复垦方案总投资为562.17万元。其中矿山地质环境治理总投资为69.67万元；土地复垦静态总投资为188.66万元，动态总投资492.50万元。

## 二、建议

1.矿山地质环境保护与土地复垦是一项利国、利民、利矿的长期、持续的工作，建议矿山企业按计划安排专项资金的预算支出。

2.建议矿山企业成立矿山地质环境应急小组，应对突发的矿山地质环境问题，达到及时处理、降低危害、减少损失、保护环境的目的。

3.矿山企业应按本方案要求，认真组织落实，配合当地行政主管部门，做好方案实施的监理和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量；认真贯彻执行“在保护中开发、在开发中保护”的矿产资源开发利用政策，营造绿色矿山的开发模式。

4.本次工作调查时间为2020年，在方案适用期内，若矿山范围变更、矿山开采规模及开采方式有变动时，应重新编写治理方案。

5.本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有相关工作经验单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。

## 报告摘要

容东片区地热采矿权面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采层位为蓟县系热储，申请开采规模为在采灌均衡条件下地热水开采资源量不超过\*\*\*万 m<sup>3</sup>/a（100%同层回灌）。矿区地质灾害主要为地面沉降。现状条件下及预测条件下，地面沉降地质灾害危险性中等，对含水层及地形地貌景观的破坏较轻，对水土环境的污染较轻，为次重点防治区。其相应的矿山地质环境治理工程主要为监测工程，对开采层位的地热水实行周期性监测和地面形变监测及地热资源监测预警工作。

矿区内复垦区面积为 27.0025hm<sup>2</sup>，复垦责任范围为 2.202hm<sup>2</sup>（两眼监测井井场予以保留），根据《河北雄安新区容东片区控制性详细规划》，确定复垦利用方向为建设用地。永久占地复垦主要针对井场（地热井和地下泵房）、换热站（供热中心站、地热卫星站）在开采周期结束后进行恢复，与周边相协调一致，技术措施包括土壤重构工程；封井、填埋工程；地面重建工程。

该方案明确矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦义务、责任，明确矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等；为采矿权申请人办理采矿许可证提供依据；为地方政府矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费用征收等提供依据。保护矿山地质环境，实现土地资源的可持续利用。

**关键词：容东片区 地热 矿山地质环境治理与恢复 土地复垦**